Version 7.0

hyperDENT®

CLASSIC ▪ OPTIONS

Bedienungsanleitung

FOLLOW-ME!

DENTAL ENGINEERING

Copyright

Anschrift	FOLLOW-ME! Technology Systems GmbH Regerstr. 27 81541 München
Kontakt	Telefon + 49 (89) 45 21 70 60 Fax + 49 (89) 45 21 70 69 E-Mail info@follow-me-tech.com

Version	2014-01 140318de

Inhalt

1 Generelle Hinweise 1-1
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 1-1
1.2 hyperDENT® Bedienungsanleitung 1-2
1.3 hyperDENT® Programmversionen 1-2
1.4 Versionsnummer 1-3
1.5 Benutzerspezifische Profile 1-4
1.6 Update von Fertigungsmaschinen 1-4

2 Installation 2-1

3 Bedienfunktionen 3-1
3.1 Übersicht Programmoberfläche ... 3-1
3.2 Symbolleiste – Prozessschritte 3-2
3.3 Menüleiste, Menüpunkte, Symbole 3-2
3.4 Objektbrowser 3-11
3.5 Objektdaten 3-12
3.6 Symbolleiste – Objektfunktionen 3-12
3.7 Informationsfenster 3-12
3.8 Allgemeine Bedienungshinweise 3-14
3.9 Space-Mouse 3-16

4 Kurzanleitung 4-1
4.1 Programm starten 4-1
4.2 Die Prozessschritte im Ablauf 4-1

5 Projektverwaltung 5-1
5.1 Neues Projekt 5-2
5.2 Projekt öffnen 5-2
5.2.1 Projekt öffnen 5-4
5.2.2 Tabelle anpassen 5-5
5.3 Bereits hergestellte Objekte 5-6
5.4 Projekt drucken 5-7
5.4.1 Seite einrichten, Projekt drucken 5-7
5.4.2 Projekt Einstellungen drucken 5-8
5.4.3 Projekt automatisch nach der Berechnung drucken 5-9

6 Fräseinheit auswählen 6-1
6.1 Spannmittel 6-2

7 Rohteil laden 7-1
7.1 Rohteil laden 7-1
7.1.1 Rohteil laden 7-3
7.1.2 Tabelle anpassen 7-3
7.2 Neues Rohteil 7-4
7.3 Rohteiltyp anlegen, bearbeiten 7-6
7.3.1 Rohteiltyp anlegen, bearbeiten 7-6
7.3.2 Geometrie anlegen, bearbeiten 7-7
7.3.3 Material neu anlegen, bearbeiten ... 7-10
7.4 Vorgefertigte Rohteile – Prefab .. 7-11

8 Objekt laden 8-1
8.1 Objekt laden 8-1
8.2 Objekt platzieren 8-3
8.3 Objekt im vorgefertigten Rohteil genau platzieren 8-4
8.3.1 Objekt am Schraubenkanal ausrichten 8-5
8.3.2 Manuell verschieben und drehen 8-6
8.3.3 Halbautomatisch auf Bezugsfläche verschieben 8-6
8.3.4 Halbautomatisch auf markierten Punkt drehen 8-7
8.3.5 Halbautomatisch auf Bezugsfläche drehen 8-7
8.4 Objekt automatisch platzieren – Autonesting (Option) 8-8
8.4.1 Automatische Platzierung einstellen. 8-8
8.4.2 Objekt beim laden automatisch platzieren (Nesting) 8-9
8.4.3 Objekt nachträglich automatisch platzieren (schachteln) 8-9
8.5 Konsistenzprüfung 8-11
8.6 Definierte Schnittstelle – Arbeiten mit dem Assistenten 8-11

8.7 Direkte Schnittstelle – Arbeiten mit original CAD-Daten 8-13
8.8 Direkte Schnittstelle – Anbindung an das CAD-System... 8-14

9 Objekt ausrichten 9-1
9.1 Objekt ausrichten..... 9-1
9.2 Kappenspezifische Bearbeitungsrichtung..... 9-2
9.3 Okklusale Bearbeitungsrichtung (Einschubrichtung) 9-3
9.4 Hinterschnittbearbeitung in Kappe für 3+1-Maschinen..... 9-3

10 Objekteigenschaften bestimmen..... 10-1
10.1 Präparationsgrenze 10-1
10.1.1 Präparationsgrenze automatisch bestimmen.....10-4
10.1.2 Präparationsgrenze manuell bestimmen.....10-5
10.1.3 Abutmentbasis bestimmen 10-6
10.1.4 Emergenzprofil bestimmen 10-7
10.2 Benutzerdefinierter Bereich 10-8
10.3 Brückenzwischenglieder 10-10
10.4 Inlay-/Onlay-Brücken bearbeiten..... 10-10
10.5 Anschlussgeometrie, Schraubenkanal..... 10-12
10.5.1 Implantat-Anschluss eingeben 10-12
10.5.2 Globales XY-Aufmaß teilespezifisch speichern.....10-14
10.5.3 Externe Interfacegeometrie speichern, Kategorien speichern ...10-15
10.6 Schraubenkanal bestimmen 10-16
10.7 Ebenen – Abschnitte für den Bearbeitungsbereich festlegen . 10-17
10.8 Ecken – Bearbeitung von Innengeometrien festlegen 10-19
10.9 Gewindeschneiden..... 10-20
10.9.1 Gewindetypen 10-21
10.10 Individuelle Bearbeitungs-richtungen bei Abutments.....10-22

11 Objektlage bestimmen 11-1

12 Bearbeitungsvorlage auswählen..... 12-1

13 Konnektoren setzen, Sinterrahmen . 13-1
13.1 Konnektoren setzen.....13-1
13.1.1 Konnektoren automatisch setzen ...13-3
13.1.2 Konnektoren manuell setzen 13-3
13.1.3 Konnektoren als Traverse setzen (Option) 13-3
13.1.4 Schraubenkanalkonnektor setzen ...13-4
13.2 Konnektoren löschen.....13-4
13.3 Konnektoren bearbeiten 13-4
13.4 Konnektoren verschieben 13-5
13.5 Konnektoren automatisch verbinden.....13-5
13.6 Einstellungen der Konnektoren bearbeiten 13-6
13.6.1 Einstellungen Konnektoren, Schraubenkanalkonnektoren 13-6
13.6.2 Verhalten Konnektoren.....13-7
13.7 Sinterrahmen erstellen.....13-9

14 Sinterpins setzen 14-1
14.1 Sinterpin setzen 14-1
14.2 Sinterpin löschen 14-2
14.3 Sinterpin bearbeiten.....14-2
14.4 Sinterpin verschieben.....14-2
14.5 Einstellungen der Sinterpins bearbeiten 14-3
14.6 Sinterpin Begrenzungsfläche.....14-3

15 Werkzeugwege berechnen 15-1
15.1 Hinweise zur Berechnung.....15-2
15.2 Berechnungen zusammenführen 15-2

16 NC-Datei erstellen, Simulation 16-1
16.1 Postprozessorlauf, NC-Datei erstellen.....16-1
16.2 Simulation (Option) 16-2

17 Einstellungen 17-1

17.1 Bearbeitung 17-1
17.1.1 Maschine konfigurieren 17-1
17.1.2 Maschine 17-4
17.1.3 Spannmittel 17-8
17.2 Rohteile 17-10
17.2.1 Rohteil Typen 17-10
17.2.2 Einstellungen Rohteilverwaltung ... 17-11
17.2.3 Rohteilverwaltung – Neue Rohteile 17-11
17.2.4 Rohteilverwaltung – Gespeicherte Rohteile 17-12
17.3 Halteelemente 17-12
17.4 Werkzeuge 17-13
17.4.1 Werkzeugdaten eingeben (Option) 17-13
17.4.2 Werkzeughalter eingeben (Option) 17-15
17.5 Frässtrategien 17-16
17.6 Objekte 17-16
17.6.1 Benutzerdefinierten Objekttyp anlegen, bearbeiten 17-17
17.6.2 Objektinformationen 17-18
17.7 Importieren Datenbankobjekte 17-18
17.8 Allgemein 17-19
17.8.1 Sonstiges 17-20
17.8.2 Assistent laden 17-21
17.8.3 Projektverwaltung 17-22
17.8.4 Objekt-Nachverfolgung 17-23
17.8.5 Konsistenzprüfungen 17-24
17.8.6 Berechnung 17-25
17.8.7 Postprozessieren 17-26
17.8.8 Navigation 17-29
17.8.9 Darstellung 17-29
17.8.10 Verhalten Konnektoren 17-31

18 Frässtrategien 18-1

18.1 Bearbeitungsvorlage bearbeiten (Option) 18-1
18.1.1 Bearbeitungsvorlage über den Objektbrowser oder das Kontextmenü aufrufen 18-2
18.1.2 Bearbeitungsvorlage über das Hauptmenü aufrufen 18-3
18.1.3 Geschützte Bearbeitungsvorlagen – Passwort, Lizenz 18-5
18.1.4 Jobliste bearbeiten 18-6
18.1.5 Parameter bearbeiten 18-8
18.2 Allgemeine Einstellungen – Bearbeitungsvorlage 18-9
18.3 Übersicht 3D-Zyklen 18-16
18.4 Übersicht 5X-Zyklen 18-18
18.5 Übersicht Zyklen für Konnektorbearbeitung 18-18
18.6 Übersicht Bohrzyklen 18-19
18.7 Allgemeine Jobparameter 18-20
18.8 Zyklenspezifische Jobparameter 18-32
18.8.1 Rohteil reduzieren auf Kavitäten- und Okklusalseite 18-32
18.8.2 Schruppen Kavitäten-, Okklusal-, beliebige Seite 18-32
18.8.3 Schlichten/Feinschlichten der Präparationsgrenze 18-36
18.8.4 Schlichten/Feinschlichten innerhalb der Kappenbereiche 18-37
18.8.5 Schlichten innerhalb der Präparationsgrenze bei Brücken mit Inlay-/Onlay-Anteilen oder bei Maryland-Brücken 18-39
18.8.6 Restmaterial Bearbeitung 18-41
18.8.7 Schlichten Kavitätenseite außerhalb der Kappenbereiche/ über alles, Schlichten Okklusalseite (bei Brücken über alles) 18-45
18.8.8 Schlichten beliebige Seite 18-54
18.8.9 Schruppen, Schlichten mit Schleifbearbeitung (Option) 18-57
18.8.10 Fissurenbearbeitung 18-62
18.8.11 Konnektoren Trennen, Reduzieren, Brechen 18-63
18.8.12 Sinterrahmen schneiden 18-66
18.8.13 Schienen bearbeiten 18-68
18.8.14 Bohren in Kappe 18-70
18.8.15 Benutzerdefinierte Bereiche bearbeiten 18-73

19 Abutment 19-1

19.1 Frässtrategien – Bearbeitungsvorlage bearbeiten (Option) 19-1

19.2 Übersicht Frässtrategien für Abutments..... 19-2

19.3 Allgemeine Jobparameter für Abutments..... 19-3

19.4 Zyklenspezifische Jobparameter für Abutments 19-4

19.4.1 Schraubenkanalbearbeitung 19-4

19.4.2 Gewindebearbeitung.....19-10

19.4.3 Bohren Implantat Anschlussgeometrie 19-12

19.4.4 Abutmentbasis Ebene Schlichten ..19-13

19.4.5 Restmaterial in Abutmentbasis 19-13

19.4.6 Restmaterial außerhalb Abutmentbasis, Schlichten außerhalb Abutmentbasis 19-14

19.4.7 Abutmentbasis schlichten 19-16

19.4.8 Emergenzprofil Schlichten.....19-17

19.4.9 Schlichten okklusal bei Implantatobjekten.....19-17

19.4.10 Bearbeitungsart Schlichten Implantat Anschlussgeometrie.....19-18

19.5 Geometrietausch für Abutment-Verbindungsgeometrien.....19-20

19.5.1 Automatischer Geometrietausch ..19-20

19.5.2 Mappingdatei für Geometrietausch.....19-21

19.5.3 Manueller Geometrietausch 19-25

19.5.4 Verbindungsgeometrie im CAD-System erstellen 19-27

19.5.5 Verbindungsgeometrie in hyperDENT® aufbereiten und speichern 19-28

19.5.6 Unterstützte CAD-Systeme.....19-30

19.5.7 Unterstützten Implantatplattformen 19-30

19.5.8 Vorbereitete Geometriedaten 19-31

20 Glossar 20-1

21 Index 21-1

1 Generelle Hinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

hyperDENT® ist eine CAM-Software zur Herstellung von Zahnersatz.
Das Objektspektrum umfasst:

- Kappe
- Brückengerüst
- Anatomische Krone
- Anatomische Brücke, Maryland-Brücke
- Abutment
- Abutment-Krone
- Abutment-Brücke
- Anatomische Abutment-Brücke
- Inlay/Onlay
- Inlay-/Onlay-Brücke
- Anatomisches Inlay/Onlay
- Anatomische Inlay-/Onlay-Brücke
- Teleskop
- Überpressteil
- Aufbiss-Schiene
- Modell
- Modellstumpf
- Steg (stumpf- und implantatgetragen)
- Abutment-Kronenbrücke, auf Klebebasis und direkt verschraubt
- Abutment/Abutmentbrücke, auf Klebebasis und direkt verschraubt
- Benutzerdefinierte Objekte

hyperDENT® hat eine offene Softwarearchitektur, welche in der Lage ist, Objekte im STL-Format zu laden. Damit sind die unterschiedlichsten CAD-Systeme, Scanner und Fräsmaschinen kombinierbar – ebenso wie Rohteile und Werkzeuge der verschiedensten Hersteller.

1.2 hyperDENT® Bedienungsanleitung

Das vorliegende Handbuch enthält die Bedienungsanleitung für die Programmversionen und Optionen.

Die beschriebenen Funktionen stehen Ihnen nur mit der entsprechenden Programmversion und den jeweiligen Optionen zur Verfügung.

Auch ohne einschränkenden Hinweis auf Option oder Version stellt die Beschreibung in diesem Handbuch keine Zusage dar, dass die Programmfunktion im Rahmen Ihrer Lizenz verfügbar ist.

1.3 hyperDENT® Programmversionen

hyperDENT® gibt es in zwei Versionen:

- Compact
- Classic

Gegenüberstellung der hyperDENT® Programmversionen

Funktion	Classic	Compact
Alle Materialien	+	+
Multi-Start hyperDENT® mehrfach starten	+	–
Multi-Machine Alle Maschinentypen in jeder Anzahl	O	O
Projektmanagement	+	+
Assistent Objekt laden	+	+
Autonesting	+	–

Autonesting-Lite	+	+	
Calculation-Merge	+	+	
Freie Bearbeitungsbereiche	+	–	
Prefabs	+	+	
Schienen	+	+	
Sinterframe	+	+	
Traversen	+	+	
Modelle	O	O	(wenn verfügbar)
Templateeditor	O	–	
Abutmentcreator	O	–	
Geometrien	O	–	
Schleifen	O	O	
Multipart-Roughing	+	–	(wenn verfügbar)
CAD-Connect	hyperDENT® aus dem CAD-Programm heraus aufrufen		
Exocad	+	+	
3Shape	+	+	
DentalWings	+	+	(wenn verfügbar)

\+ Vorhanden
– Nicht vorhanden
O Option

1.4 Versionsnummer

Die aktuelle Versionsnummer von hyperDENT® wird zusätzlich ausgegeben in:

- Log-File
- Projektverwaltungsdatei
- POF-File

1.5 Benutzerspezifische Profile

Die Profile (Einstellungen der Rohteile und Halteelemente) sind in der Datenbank abgelegt. Es können nur Kopien der ursprünglichen Profile geändert werden, die Originale bleiben erhalten. Die neuen, benutzerspezifischen Einstellungen (Profile) werden kundenspezifisch gespeichert:

- Konnektorprofile
- Sinterpinprofile
- Rohteilgeometrien
- Rohteiltypen

1.6 Update von Fertigungsmaschinen

Achten Sie auf die aktuelle Programmversion der Steuereinheiten Ihrer Fertigungsmaschinen.

Bei Verwendung von hyperDENT® mit einer Röders-Fräseinheit in Kombination mit der Automatisierung zur Ansteuerung der Denttrays ist darauf zu achten, dass die Steuerungseinheit ein Update nach dem 16.11.2011 erhalten hat.

2 Installation

Voraussetzung

hyperDENT® benötigt folgende Software-Voraussetzungen:

- Microsoft® .NET Framework 4.0
- CAM-Utilities, Version 2013

Microsoft .NET Framework Version 4.0

- Das .NET Framework 4.0 muss vor der Installation von hyperDENT® installiert und lauffähig eingerichtet sein. Falls das Framework noch nicht auf dem Rechner installiert ist, wird es automatisch von der CD installiert.

CAM-Utilities

- Für die Installation werden zusätzlich hyperVIEW® benötigt.

Programm über Setup installieren

1. Legen Sie die Installations-CD in das CD-Laufwerk ein.

Das Installationsprogramm startet nach einigen Sekunden automatisch.

Tipp: Automatischer Start von CD
Falls der Rechner so konfiguriert ist, dass der automatische Start von CDs verhindert wird, müssen Sie das Installationsprogramm manuell starten:
Klicken Sie auf <Start> und wählen Sie <Ausführen>.
Schreiben Sie den Laufwerksbuchstaben des CD-Laufwerks mit „:\setup“ (z. B.: D:\setup) und klicken Sie auf <OK>.

2. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms:
   Beachten Sie die jeweils aufgeführten rechtlichen Hinweise.
   Während der Installation werden Sie nach dem Verzeichnis gefragt, in das Sie hyperDENT® installieren möchten:
   Voreinstellung: C:\Programme\FOLLOW ME\hyperDENT.
   Bestätigen Sie mit weiter oder geben Sie ein anderes Verzeichnis/Laufwerk ein.

Eine Verknüpfung (Link) zum Start des Programms wird durch die Installationsroutine automatisch angelegt.

Beachten Sie die Installationshinweise in der Installationsanleitung und der Readme-Datei des Programms.

3 Bedienfunktionen

3.1 Übersicht Programmoberfläche

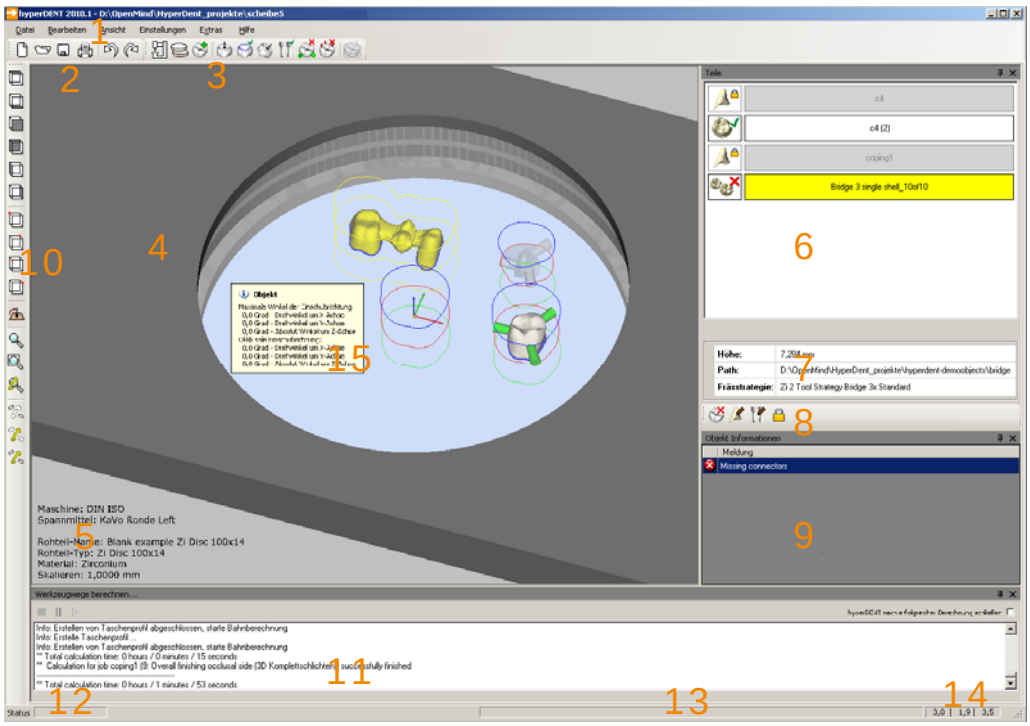


Abbildung 3-1

1. Menüleiste
2. Symbolleiste – Projektverwaltung
3. Symbolleiste – Prozessschritte
4. Arbeitsfläche
5. Projektinformationen
6. Objektbrowser
7. Objektdaten
8. Symbolleiste – Objektfunktionen
9. Meldungsfenster
   Piktogramm „Kreuz“ = Berechnung nicht möglich
   Piktogramm „Achtung“ = Bearbeitung ist möglich, aber eventuell fehlerhaft
10. Werkzeugleiste
11. Berechnung Werkzeugwege
12. Statusleiste mit Fortschrittsbalken für die Berechnung und Informationsanzeige (Text)
13. Informationszeile mit Angaben zu erforderlichen Aktionen für die aktuell gewählte Funktion
14. Winkelangaben für die Lage zur Sicht auf das Rohteil
15. Informationsfenster, abhängig von der Cursorposition, dynamische Anzeige von Winkelangaben für Objekt, Präparationsgrenze oder Schraubenkanal

3.2 Symbolleiste – Prozessschritte

Die Beschreibung zu den Prozessschritten finden Sie in den gleichnamigen Kapiteln.

Fräseinheit auswählen — Fräsmaschine und Rohteilhalter auswählen.

Rohteil laden — Rohteil auswählen und in den Halter einfügen.

Objekt laden — Objektdaten/Werkstückdaten laden.

Objekt ausrichten — Einschubrichtung, Hauptbearbeitungsrichtung (Ausrichtung des Objekts zum Werkzeug) festlegen, Hinterschnittkontrolle.

Objekteigenschaften bestimmen — Präparationsgrenze und Brückenzwischenglieder, Schraubenkanal und Anschlussgeometrie markieren, auswählen, individuelle Bearbeitungsbereiche festlegen.

Objektlage bestimmen — Objekt kippen, um die Höhe im Rohteil zu minimieren – Neigung für optimierte Anstellung bei 3+1-Achs-Bearbeitung.

Bearbeitungsvorlage auswählen — Frässtrategie für Bearbeitung auswählen.

Konnektoren setzen — Stützelemente für die Bearbeitung setzen.

Sinter Pins setzen — Sinterpins für den Sintervorgang setzen.

Werkzeugwege berechnen — Fertigungsdaten mit den Werkzeugwegen berechnen.

3.3 Menüleiste, Menüpunkte, Symbole

Menü [Datei], Kontextmenü, Symbolleiste

Neues Projekt — Neues Projekt anlegen.

	Projekt öffnen	Bestehendes Projekt wählen und öffnen, aktuelles Projekt schließen.
	Projekt speichern	Aktuelles Projekt speichern.
	Projekt Kopie speichern	Kopie des aktuellen Projekts unter anderem Namen oder in anderem Verzeichnis speichern.
	Druckseiteneinstellung	Druckseite einrichten, Seitengröße, Ausrichtung und Ränder festlegen.
	Projekt Einstellungen drucken	Projekteinstellungen für den Druck wählen.
	Projekt Vorschau drucken	Druckvorschau mit den gewählten Einstellungen erstellen und anzeigen.
	Projekt drucken	Aktuelles Projekt mit den gewählten Einstellungen drucken.
	Beenden	hyperDENT® beenden, Programm schließen.

Menü [Bearbeiten], Symbolleiste

	Rückgängig	Letzte Aktion rückgängig machen.
	Wiederholen	Letzte Aktion wiederherstellen.
	Auswahl löschen	Markiertes Objekt löschen.
	Rohteil	Untermenü aufrufen.
	> Rohteil drehen	Rohteil im Rohteilhalter drehen, z. B. für bessere Ausnutzung des Restmaterials, mehr Abstand des Objekts zum Rohteilhalter, Anpassung der Objektlage an die schwenkbare Achse des Rohteilhalters.
	Objekt	Untermenü aufrufen.
	> Parameter Bearbeitungsvorlage bearbeiten	Bearbeitungsvorlage (Template) objektspezifisch ändern. Nur in Option Templategenerator verfügbar.

> Objekt neu platzieren Gewähltes Objekt zum Verschieben markieren.

> Objekttyp ändern Z. B. von Brücke zu Krone, falls der Systemvorschlag geändert werden soll.

> Objektnamen bearbeiten
Objektnamen ändern, falls der Systemvorschlag geändert werden soll.

> Objekt im Rohteil schachteln – Lokal
Objekt automatisch in der Nähe der aktuellen Position optimal im Rohteil platzieren.

> Objekt im Rohteil schachteln – Global
Objekt automatisch im Rohteil optimal platzieren.

> Objekt an Schraubenkanalachse ausrichten
Objekt passend im vorgefertigten Rohteil ausrichten.

> Sinter Pin Begrenzungsfläche
Begrenzungsfläche für Sinterpins anlegen.

> Setze okklusale Einschubrichtung
Aktuelle Blickrichtung auf das Teil als okklusale Einschubrichtung (= Bearbeitungsrichtung) festlegen, bei Bedarf Teil drehen.

> Ausgabeverzeichnis öffnen
Ausgabeverzeichnis für die NC-Dateien mit den berechneten Werkzeugwegen im Dateisystem öffnen.

> Werkzeugwege anzeigen
Werkzeugwege nach erfolgreicher Berechnung anzeigen.

> Öffnen in hyperDENT® Calculation Merge
Werkzeugwege nach erfolgreicher Berechnung im Zusatzmodul hyperDENT® Calculation Merge anzeigen.

> Objekt sperren Gewähltes Objekt sperren.

> Objekt speichern Gewähltes Objekt speichern.

> Objekt exportieren Gewähltes Objekt exportieren.

Präparationsgrenze

> Präparationsgrenze bearbeiten

> Typ der Präparationsgrenze ändern
Z. B. von Kappe auf Inlay/Onlay, falls die vorliegende Einstellung geändert werden soll.

> Hinterschnitt Eigenschaft Kappe ändern
Z. B. von Kavität ohne Hinterschnitt auf Kavität mit Hinterschnitt, falls die vorliegende Einstellung geändert werden soll.

> Einschubrichtung aus Blickrichtung
Aktuelle Blickrichtung auf das Teil als okklusale Einschubrichtung (= Bearbeitungsrichtung) festlegen, bei Bedarf Teil drehen.

Konnektor

> Konnektoren bearbeiten
Einstellungen für Konnektoren ändern.

> Konnektor neu platzieren
Gewählten Konnektor zum Verschieben markieren.

> Parameter aus Konnektorprofil zuweisen
Voreinstellung für Konnektoren anwenden.

Sinter Pin

> Sinter Pins bearbeiten Einstellungen für Sinterpins ändern.

> Sinter Pin neu platzieren
Gewählten Sinterpin zum Verschieben markieren.

> Parameter aus Sinterpinprofil zuweisen
Voreinstellung für Sinterpins anwenden.

Kontextmenü [Bearbeiten]

Die angezeigten Menüpunkte sind vom gewählten Objekt abhängig.

- Allgemein

Auswahl löschen Markiertes Objekt oder Element löschen.

Ansicht	Untermenü aufrufen, Ansichtseinstellung wählen.
Ansicht drehen und zur Oberfläche ausrichten	Ansicht drehen und die Blickrichtung auf das Objekt am markierten Punkt senkrecht auf die Oberfläche einstellen.

- Rohteil

Rohteil drehen	Rohteil im Rohteilhalter drehen, z. B. für bessere Ausnutzung des Restmaterials, Anpassung der Objektlage an die schwenkbare Achse des Rohteilhalters bei 3+1-Achs-Bearbeitung.

- Objekt

Parameter Bearbeitungsvorlage bearbeiten	Bearbeitungsvorlage (Template) objektspezifisch ändern. Nur in Option Templategenerator verfügbar.
Objekttyp ändern	Z. B. von Brücke zu Krone, falls der Systemvorschlag geändert werden soll.
Objekt neu platzieren	Gewähltes Objekt zum Verschieben markieren.
Objekt an Schraubenkanalachse ausrichten	Objekt passend im vorgefertigten Rohteil ausrichten.
Sinter Pin Begrenzungsfläche	Begrenzungsfläche für Sinterpins anlegen.
Setze okklusale Einschubrichtung	Aktuelle Blickrichtung auf das Teil als okklusale Einschubrichtung (= Bearbeitungsrichtung) festlegen, bei Bedarf Teil drehen.
Werkzeugwege berechnen	Fertigungsdaten mit den Werkzeugwegen berechnen.
Ausgewählte Objekte drucken	Gewählte Objekte mit aktuellen Einstellungen drucken.
Objekt sperren	Gewähltes Objekt sperren.

- Präparationsgrenze

Präparationsgrenze bearbeiten

Typ der Präparationsgrenze ändern
Z. B. von Kappe auf Inlay/Onlay, falls die vorliegende Einstellung geändert werden soll.

Hinterschnitt Eigenschaft Kappe ändern
Z. B. von Kavität ohne Hinterschnitt auf Kavität mit Hinterschnitt, falls die vorliegende Einstellung geändert werden soll.

Einschubrichtung aus Blickrichtung
Aktuelle Blickrichtung auf das Teil als okklusale Einschubrichtung (= Bearbeitungsrichtung) festlegen, bei Bedarf Teil drehen.

- Konnektor

Konnektor neu platzieren
Gewählten Konnektor zum Verschieben markieren.

Konnektoren bearbeiten
Einstellungen für Konnektoren ändern.

- Sinter Pin

Sinter Pin neu platzieren
Gewählten Sinterpin zum Verschieben markieren.

Sinter Pins bearbeiten Einstellungen für Sinterpins ändern.

Menü [Ansicht], Untermenü, Werkzeugleiste

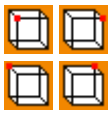
Objektinfos anzeigen Objektinformationen anzeigen.

Ansicht oben Ansicht entsprechend der Ausrichtung für die Bearbeitung.

Ansicht unten Ansicht entsprechend der Ausrichtung für die Bearbeitung der Gegenseite.

Ansicht links, rechts

Ansicht vorne, hinten



Ansicht vorne links, vorne rechts

Ansicht hinten links, hinten rechts

Ansicht drehen und zur Oberfläche ausrichten

Ansicht drehen und die Blickrichtung auf das Objekt am markierten Punkt senkrecht auf die Oberfläche einstellen, z. B. bei Geschiebe-Primärteilen die Bearbeitungsrichtung der benutzerdefinierten Bereiche optimal ausrichten.

Ansicht auf Einschubrichtung einstellen

Ansicht auf das Objekt entsprechend der Einschubrichtung einstellen.

Alles fokussieren — Rohteil oder nicht ausgeblendete Objekte auf der Arbeitsfläche zentrieren.

Ausschnitt fokussieren — Ausschnitt festlegen und auf der Arbeitsfläche zentrieren.

Auswahl fokussieren — Ausgewähltes Objekt auf der Arbeitsfläche zentrieren.

Auswahl ausblenden — Ausgewähltes Objekt ausblenden.

Alles außer Auswahl ausblenden

Ausgewähltes Objekt zeigen, Rest ausblenden.

Alles anzeigen — Alle Objekte einblenden und zeigen.

Menü [Einstellungen]

Bearbeitung — Untermenü aufrufen, Voreinstellung festlegen.

> Maschinen — Fräsmaschine (Postprozessor) auswählen, Optionen für Postprozessor festlegen, Achsenbegrenzung eingeben, Werte für Berechnung der Fräszeiten eingeben.

> Spannmittel — Halter auswählen.

Rohteile — Rohteil anlegen, verwalten.

	> Rohteil Typen	Rohteil anlegen: Name, Material, Geometrie.
	> Einstellungen Rohteil Verwaltung	Anzeige und Funktion der Rohteilverwaltung festlegen.
	Halte Elemente	Untermenü aufrufen, Voreinstellungen für Konnektoren und Sinterpins.
	> Konnektoren	Konnektoren definieren, Voreinstellung festlegen.
	> Schraubenkanal-Konnektoren	Schraubenkanal-Konnektoren definieren, Voreinstellung festlegen.
	> Sinter Pins	Sinterpins definieren, Voreinstellung festlegen.
	Werkzeuge	Untermenü aufrufen, Werkzeuge und Werkzeughalter anlegen, verwalten.
	> Werkzeuge	Werkzeuge definieren (Option Templategenerator).
	> Werkzeughalter	Werkzeughalter definieren (Option Template-generator).
	Frässtrategien	Untermenü aufrufen, Frässtrategie anlegen: Name, Parameter, Zuordnung (Option Templategenerator).
	Objekte	Untermenü aufrufen, Objekttypen und Objektinformation anlegen, verwalten.
	> Objekttypen	Objekttypen verwalten, benutzerdefinierte Objekttypen anlegen, verwalten.
	> Objektinformation	Benennungen für zusätzliche Objektinformationen zur Anzeige im Objektbrowser eingegeben.
	Importieren Datenbankobjekte	Daten aus anderer Datenbank importieren: Werkzeuge, Werkzeughalter, Material, Rohteil-geometrie, Rohteiltyp, Frässtrategie.
	Allgemein	Untermenü aufrufen, allgemeine Programmeinstellungen.
	> Sonstiges	Sprache, Pfadangaben für Verzeichnisse, Meldungen, Informationen, Genauigkeit.

> Assistent laden — Assistent und Funktionen des Assistenten beim Laden des Objekts.

> Projektverwaltung — Einstellungen für die Projektverwaltung.

> Objekt-Nachverfolgung
Einstellungen für die Objektverwaltung.

> Konsistenzprüfungen — Art und Umfang der Konsistenzprüfung.

> Berechnung — Ausgabeverzeichnis, Einstellungen für die Berechnung und Verhalten im Fehlerfall.

> Postprozessieren — Ausgabeverzeichnis, Dateinamen für NC-Datei, Einstellungen für Erstellung der NC-Datei.

> Navigation — Belegung der Maustasten für Zoom, Drehen, Verschieben.

> Darstellung — Kantenglättung, Farbzuweisungen für Halter, Objekt, Präparationsgrenzen, Halteelemente Arbeitsfläche.

> Verhalten Konnektoren
Aktualisierung und Verhalten bei Überlappung.

Menü [Extras]

Lizenzierung aktualisieren
Lizenz aktualisieren.

Objekt-Sammlung bereinigen
Objektsammlung bereinigen (Option).

hyperVIEW® — Programm zur Simulation aufrufen (Option).

License Center — Funktion für die Lizenzverwaltung und Aktivierung.

hyperDENT® Calculation Merge
Zusatzmodul aufrufen, NC-Datei nach erfolgreicher Berechnung anzeigen und Einzelberechnungen zusammenführen.

Kommando ausführen — Kommando aus dem Auswahlmenü wählen und auf das aktivierte Objekt anwenden.

> Objekt speichern

> Objekt exportieren

> Lösche objektbezogene Transformationen
> Lösche objektbezogene Verschiebungen
> Speichere externe Geometrie

3.4 Objektbrowser

Objekte

Anzeige der im Projekt gespeicherten Objekte.

Kontextmenü

Objekt löschen — Gewähltes Objekt löschen.

Parameter Bearbeitungsvorlage bearbeiten
Bearbeitungsvorlage (Template) objektspezifisch bearbeiten/ändern (Option Templategenerator).

Objekttyp ändern — Z. B. von Brücke zu Krone, falls der Systemvorschlag geändert werden soll.

Objektnamen bearbeiten
Objektnamen ändern, falls der Systemvorschlag geändert werden soll.

Werkzeugwege berechnen
Fertigungsdaten mit den Werkzeugwegen berechnen.

Ausgewählte Objekte drucken
Gewählte Objekte mit aktuellen Einstellungen drucken.

Objekt sperren — Gewähltes Objekt sperren.
Ein Objekt kann gesperrt sein durch:
- Manuelle Sperre
- Sperre durch das System während der Berechnung der Werkzeugwege
- Sperre nach Berechnung der Werkzeugwege, als Kennzeichnung für verbrauchtes Rohmaterial, bei gleichzeitiger Darstellung des Objekts als „Outline".

3.5 Objektdaten

Zusätzliche Objektinformationen
: Anzeige und Eingabe der zusätzlichen, kundenspezifischen Objektinformationen. Die Information (Benennung) muss zuerst unter dem Menüpunkt [Einstellungen] > [Objekt Informationen...] angelegt werden.

Höhe
: Höhe des gewählten Objekts.

Verzeichnis
: Pfad im Dateisystem für die Objektdatei.

Bearbeitungsvorlage
: Zugewiesene Bearbeitungsvorlage (Template).

3.6 Symbolleiste – Objektfunktionen

Objekt löschen
: Gewähltes Objekt löschen.

Objekttyp ändern
: Z. B. von Brücke zu Krone, falls der Systemvorschlag geändert werden soll.

Parameter Bearbeitungsvorlage bearbeiten
: Bearbeitungsvorlage (Template) objektspezifisch bearbeiten/ändern (Option Templategenerator).

Objekt sperren
: Gewähltes Objekt sperren.
Ein Objekt kann gesperrt sein durch:
- Manuelle Sperre
- Sperre durch das System während der Berechnung der Werkzeugwege
- Sperre nach Berechnung der Werkzeugwege, als Kennzeichnung für verbrauchtes Rohmaterial, bei gleichzeitiger Darstellung des gefrästen Bereichs des Objekts als „Outline".

3.7 Informationsfenster

Abhängig von der Cursorposition zeigt das Informationsfenster für Objekte im Rohteil die Daten für die Elemente, auf die der Mauszeiger zeigt: Objekt, Präparationsgrenze, Schraubenkanal usw.

Objekt

Name/Bezeichnung	Name des Objekts

Maximale Winkel der Einschubrichtung

Drehwinkel um X-, Y-Achse

Absolutwinkel um Z-Achse

Maximale Abweichung der Bearbeitungsrichtung in der jeweiligen Achse.

Okklusale Einschubrichtung

Drehwinkel um X-, Y-, Z-Achse

Maximale Abweichung der okklusalen Bearbeitungsrichtung in der jeweiligen Achse.

Präparationsgrenze

Einschubrichtung

Drehwinkel um X-, Y-Achse

Absolutwinkel um Z-Achse

Maximale Abweichung der Einschubrichtung der Kappe vom hyperDENT® Koordinatensystem. Die Abweichung hängt von der gesetzten Einschubrichtung ab und von der Neigung des Objekts im Rohteil.

Typ — Art der Präparationsgrenze.

Präparationsgrenze

Abutmentbasis

Emergenzprofil

Schraubenkanal

Einschubrichtung

Drehwinkel um X-, Y-Achse

Absolutwinkel um Z-Achse

Abweichung der Anstellung des Schraubenkanals.

Min./Max. Durchmesser

Min. und max. Durchmesser des Schraubenkanals.

Konnektor	
Durchmesser	Durchmesser am Objekt.
Winkel	
0 Grad	Zylindrisch

Sinterpin	
Durchmesser	Durchmesser am Objekt.
Winkel	
0 Grad	Zylindrisch

3.8 Allgemeine Bedienungshinweise

Mausbedienung	
Klick	Klick mit der linken Maustaste.
Doppelklick	2x Klick mit der linken Maustaste.
Rechtsklick	Klick mit der rechten Maustaste.
Ziehen	Drag and Drop – wählen, ziehen und fallen lassen. Mit linker Maustaste markieren, Taste gedrückt halten und mit Mauszeiger auf die neue Position bewegen, Taste loslassen.
Objekt wählen	Klick mit der linken Maustaste auf das Objekt: Das Objekt wird gelb angezeigt, die folgenden Aktionen wirken auf das gewählte Objekt.
Objekt bewegen	Doppelklick mit der linken Maustaste auf das Objekt: Das Objekt wird orange angezeigt und kann jetzt mit der Maus gedreht oder verschoben werden.
Objekt entsperren	Rechtsklick auf das Objektsymbol im Objektbrowser: Menüpunkt [Entsperren] aufrufen.
Ansicht drehen	(Dynamic rotation) Rechte Maustaste drücken und Maus bewegen.
Ansicht bewegen	(Pan) Strg-Taste und rechte Maustaste oder beide Maustaten drücken und Maus bewegen.
Zoom	Mausrad vor- oder zurückdrehen.

Auswählen

Wählen	Auswahl markieren: Klick mit der linken Maustaste auf das Objekt, den Text, die Anzeige, den Eintrag.
Mehrfachauswahl	Strg-Taste drücken und Auswahl markieren: Strg-Taste gedrückt halten und Klick mit der linken Maustaste auf die Objekte, Texte, Einträge.
Mehrfachauswahl im Objektbrowser	Strg-Taste drücken und Auswahl markieren: Strg-Taste gedrückt halten, linke Maustaste drücken und den angezeigten Auswahlrahmen über die zu markierende Objekte im Objektbrowser ziehen.
Auswahlmenü	Menüleiste, Dropdown-Menü: Menü aufklappen: Klick auf die Menüleiste. Menüpunkt wählen: Klick auf den Menüpunkt.
Kontextmenü	Menü aufklappen: Rechtsklick auf die Arbeitsfläche oder die Objektanzeige. Menüpunkt wählen: Klick auf den Menüpunkt.
Auswahlliste	Dropdown-Liste, Listbox: Liste aufklappen: Klick auf das Pfeilsymbol. Eintrag wählen: Klick auf den Listeneintrag.
Auswahlbox	Auswahl markieren, Markierung aufheben: Klick auf die Auswahl. Die Auswahl wird mit einem Häkchen markiert bzw. das Häkchen wird entfernt.
Optionsfeld	Auswahl markieren: Klick auf die Auswahl. Auswahl aufheben: Klick auf eine andere Auswahl. Die Auswahl wird mit einem Punkt markiert.
Reiter	Tab: Klick auf den Reiter.

Anzeigen

Die Anzeigen sind von verschiedenen Bedingungen abhängig:

- festgelegte allgemeine Einstellungen
  Menü [Einstellungen], Menüpunkt [Allgemein]
- festgelegte Einstellungen der Rohteilverwaltung
  Menü [Einstellungen], Menüpunkt [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung…]

- gewähltes Objekt
- aktueller Arbeitsschritt

3.9 Space-Mouse

hyperDENT® können Sie alternativ auch mit einer Space-Mouse steuern.

Konfiguration der Tastenbelegungen:

Taste	Befehl	
Füllen	Alles fokussieren	Zoom All
T1	Ausschnitt fokussieren	TopView + Zoom All
T2	Ansicht oben	TopView
T3	Ansicht unten	BottomView
T4	Ansicht links	Left
T5	Ansicht rechts	Right
T6	Ansicht vorne	Front
T7	Ansicht hinten	Back
T8	Ansicht vorne rechts	RightFront
T9	Ansicht vorne links	LeftFront
T10	Ansicht hinten rechts	RightBack
T11	Ansicht hinten links	LeftBack

4 Kurzanleitung

4.1 Programm starten

1. Doppelklick auf das Programmsymbol <hyperDENT...>:

Abbildung 4-1 – Symbolleiste

Nach dem Programmstart zeigt die Symbolleiste die Symbole für die Projektverwaltung und für die Prozessschritte, die zur Bearbeitung erforderlich sind.

Am besten bearbeiten Sie die Prozessschritte anhand der Symbole von links nach rechts.

- Fehlende Prozessschritte sind mit einem roten Kreuzsymbol, abgeschlossene Prozessschritte sind mit einem grünen Häkchen gekennzeichnet.
- Sie können weitere Instanzen von hyperDENT® zusätzlich öffnen und mehrere Projekte parallel bearbeiten (Version Classic).

4.2 Die Prozessschritte im Ablauf

1. Entweder ein neues Projekt anlegen und speichern.
   Oder ein bestehendes Projekt öffnen.
   Oder mit dem folgenden Schritt beginnen, ein einzelnes Teil fertigen und die Angaben verwerfen oder nachträglich in einem Projekt speichern.
2. Fräseinheit auswählen.
   Die Fräsmaschine und zugehörigen Halter für die Bearbeitung festlegen.
   Die Angaben fließen in die Programmberechnung mit ein.
3. Rohteil laden.
   Das Rohteil aus der Teileverwaltung auswählen und in das Projekt laden.
   Alle Objekte werden auf dem Rohteil platziert.
4. Objekt laden.
   Die STL-Datei mit Objektdaten für das Werkstück auswählen und laden.
   Die Datei kann sich in einem beliebigen Verzeichnis befinden, die Objektauswahl zeigt eine Vorschau auf das Werkstück.

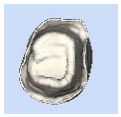
Das geladene Objekt wird im Rohteil entsprechend den geladenen Daten platziert.

Für die weiteren Prozessschritte ist eine bestimmte Ausrichtung der Objekte zur Werkzeugachse erforderlich.

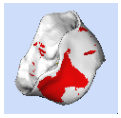
Die weiteren Symbole sind nur dann aktiv, wenn ein Objekt angewählt ist.

5. Objekt ausrichten, Hinterschnittkontrolle.
   - Die generelle Ausrichtung (= Bearbeitungsrichtung) für das Objekt festlegen:
   - Objekt auf die Seite drehen, auf der die Hinterschnitte minimiert werden sollen. Dann diese Seite mit Okklusal oder Kavität definieren.

     - [Okklusal] anklicken, wenn die Okklusalseite bzw. Kaufläche des Objekts zu sehen ist.



     - [Kavität] anklicken, wenn die Innenseite der Kappe zu sehen ist.



   - Danach die Hinterschnittkontrolle bei Bedarf durchführen:
     - [Aktualisieren] anklicken.
       Festgestellte Hinterschneidungen werden durch ein Häkchen im Auswahlfenster angezeigt und am Objekt rot markiert.

   - Falls erforderlich, das Objekt genau ausrichten:
     - [Pfeiltasten] im Auswahlfenster anklicken.
       Das Objekt wird gradweise gedreht.
   - Hinterschnittkontrolle erneut durchführen.

Die Hinterschnittkontrolle und genaue Ausrichtung besonders für die 3-Achs-Bearbeitung wiederholen, bis in der Kappe keine Hinterschnitte mehr auftreten oder diese sehr klein sind und in einem unkritischen Bereich liegen.

6. Objekteigenschaften bestimmen.
   Die Präparationsgrenze, weitere Objektmerkmale und abhängig vom Objekttyp die Brückenglieder, den Schraubenkanal oder die Anschlussgeometrie markieren.

- Reiter [Präparationsgrenze] wählen und Typ wählen.
  - Kronenkappen, Inlay
    Klick in das Objekt, bei Brücken Klick in die Kavität bzw. innerhalb der Präparationsgrenze:
    Der Kronenrand – die Präparationsgrenze – wird ermittelt und blau markiert.
  - Abutmentbasis, Emergenzprofil
    Klick auf die entsprechende Grenzlinie:
    Die Grenzlinie wird erkannt und farbig markiert.

Der Typ der Präparationsgrenze muss zum Objekttyp passen, andernfalls ist aus Sicherheitsgründen die Berechnung nicht möglich.

- Reiter [Brückenglieder] wählen und Klick auf den Mittelpunkt eines jeden Brückengliedes oder Anhängers:
  Das Brückenglied bzw. der Anhänger wird mit einem blauen Punkt markiert.
- Reiter [Implantat Anschluss] wählen und Klick auf den Rand des Schraubenkanals:
  Anschlussgeometrie festlegen oder Modell für Anschlussgeometrie laden.

- Falls erforderlich, kappenspezifische Ausrichtung festlegen:
  Auswahlfenster schließen.
  Kappe so ausrichten, dass keine Hinterschnitte auftreten und im Kontextmenü den Menüpunkt [Einschubrichtung aus Blickrichtung] wählen.
  Die Einschubrichtung wird gesetzt und markiert.

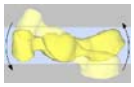
Bearbeitungsvorlage richtig einstellen.

- Falls erforderlich Hinterschnittbearbeitung festlegen:
  Präparationsgrenze markieren und im Kontextmenü den Menüpunkt [Hinterschnitteigenschaft Kappe ändern] > [Kavität mit Hinterschnitten] wählen.

- Falls erforderlich, benutzerdefinierten Bearbeitungsbereich festlegen:
  Reiter [Präparationsgrenze] wählen, Typ [Benutzerdefinierter Bereich] wählen. Funktion [Kontur zeichnen] aufrufen und benutzerdefinierten Bereich zeichnen. Weitere Angaben --> „Objekteigenschaften bestimmen“ > „Benutzerdefinierter Bereich“.

Bearbeitungsvorlage richtig einstellen.
Angaben unter „Objektlage bestimmen“ richtig einstellen.

7. Objektlage bestimmen:
   Neigungswinkel des Objekts im Rohteil festlegen.
   - [Zentrieren] anklicken:
     Falls das Objekt weit oben oder unten im Rohteil liegt.
   - 3+1-Optimierung:
     Objekt optimal zur Drehachse der Maschine ausrichten.
   - 180-Grad-Drehung um Z:
     Objekt um 180 Grad gedreht optimal zur Drehachse der Maschine ausrichten.

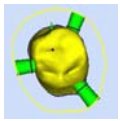


   - Objekt neigen.
     - Höhe minimieren.
       Falls das Objekt schräg im Rohteil liegt und dadurch zu hoch ist.
     - Neigung minimieren (Winkeloptimierung).
       Falls das Objekt stark gewinkelt ist und sich große Hinterschnitte mit ungünstigen Anstellwinkeln ergeben.
     - Gradzahl für maximalen Neigungswinkel eingeben.
     - Achse wählen.
     - [Neigen] anklicken.
       Das Objekt wird samt Werkzeugachse gekippt.

Bei Eingabe eines Neigungswinkels wird das Objekt innerhalb des Rohteils gekippt, die Stellung zur Werkzeugachse bleibt erhalten. Dies erfordert eine angestellte Einspannung für die Bearbeitung: 3+2-Achsen oder besser 5-Achsen.

8. Frässtrategie auswählen.
   Die Bearbeitungsvorlage für das Objekt auswählen bzw. ändern.

9. Konnektoren setzen.
   - Modus [Automatik], Voreinstellung verwenden oder
     Art, Größe und Anzahl wählen.



   - Klick auf das Objekt:
     Die Konnektoren werden automatisch gesetzt.

- Falls erforderlich Modus [Manuell] wählen und zusätzlichen Konnektor manuell setzen.
- Bei Bedarf Menü schließen, Pin markieren und verschieben oder löschen.

Die Eingabe der Konnektoren ist der letzte erforderliche Prozessschritt. Der Abschluss aller Prozessschritte wird im Objektbrowser durch ein Häkchen am Objektsymbol angezeigt.

10. Sinterpins setzen (optional, nur bei Bedarf).
    - Winkel, Größe und Parametersatz wählen.
    - Klick auf das Objekt auf die Stelle, an der der Pin gesetzt werden soll: Der Pin wird an die angeklickte Stelle gesetzt.
    - Bei Bedarf Menü schließen, Pin markieren und verschieben oder löschen.

11. Projekt speichern und die Prozesseinstellung sichern: Optional, sofern Sie die Daten aufheben möchten.
    Klick auf das Symbol, das Projekt wird gespeichert.

12. Werkzeugwege berechnen.
    Klick auf das Symbol:
    Die Fertigungsdaten mit den Werkzeugwegen werden berechnet. Im Protokoll wird der Fortschritt angezeigt.

13. Projekt speichern: Optional, sofern Sie die Daten aufheben möchten und das Rohteil weiterverwenden wollen.
    Klick auf das Symbol, das Projekt wird gespeichert.

14. Projekt drucken.
    Klick auf das Symbol:
    Die Projektdaten werden mit den aktuellen Einstellungen gedruckt, z. B. zur Dokumentation.

15. NC-Programm erstellen.
    Die Erstellung des NC-Programms (Postprozessieren) ist in verschiedenen Modi möglich.

- Je nach Einstellung wird die Datei nach Abfrage oder automatisch geladen und das Postprozessieren erfolgt im Hintergrund.

- Das Programm für die Simulation (hyperVIEW®) startet abhängig vom gewählten Modus in den allgemeinen Einstellungen automatisch nach Abschluss der Berechnung.

16. Simulation (optional).
    Die Simulation zeigt die Darstellung der Werkzeugwege entsprechend den Achsbewegungen der Bearbeitungsmaschine. Die Simulation erfolgt anhand der berechneten NC-Datei.

5 Projektverwaltung

Die Projektverwaltung gibt Ihnen eine Übersicht über die gespeicherten Projekte, Rohteile und die platzierten und bearbeiteten Objekte.
Jede Projektdatei entspricht auch einem Rohteil und kann als Projekt über die Projektverwaltung oder als Rohteil über die Rohteilverwaltung geladen werden.

hyperDENT® speichert alle Angaben zu einem Projekt in Projektdateien auf der Festplatte. Die Verzeichnisse können Sie unter [Einstellungen] > [Allgemein] >[Projektverwaltung] festlegen.

Die Projektdateien enthalten alle Informationen zu den bearbeiteten Objekten. Sichern Sie daher die Projektdateien regelmäßig, am besten auf einem externen Datenträger.

Die Funktionen für die Projektverwaltung sind über das Menü [Datei] oder über die Symbolleiste zugänglich.

Neues Projekt	Ein neues, leeres Projekt öffnen.
Projekt öffnen	Das Auswahlfenster mit der Projektverwaltung öffnen zum Auswählen und Öffnen eines bereits gespeicherten Projekts.
Projekt speichern	Das geöffnete Projekt speichern. Projekte, die mit der aktuellen Version von hyperDENT® gespeichert werden, sind mit früheren Versionen von hyperDENT® nicht mehr lesbar.
Projekt Kopie speichern	Das geöffnete Projekt unter einem anderen Namen oder in ein anderes Verzeichnis speichern.
Druckseiteneinstellung	Seite einrichten, Größe, Orientierung, Ränder festlegen.
Projekt Einstellungen drucken	Projektdaten für den Druck wählen.
Projekt Vorschau drucken	Druckvorschau.
Projekt drucken	Projektdaten drucken.

Beenden	hyperDENT® beenden: Das geöffnete Projekt schließen, das Programm schließen.

- Ein Projekt kann nur von einem Benutzer geöffnet werden. Ein geöffnetes Projekt ist für andere Benutzer gesperrt.
- Ein Benutzer kann immer nur ein Projekt öffnen.
- Wird ein weiteres Projekt geöffnet, wird das bisherige Projekt geschlossen. Classic-Version: Sie können hyperDENT® zusätzlich weitere Male starten, um mehrere Projekte parallel zu bearbeiten.
- Wird ein Projekt geschlossen, das bereits geändert wurde, erscheint eine Sicherheitsabfrage:

Speichern	Die Änderungen speichern, das Projekt schließen.
Nein	Die Änderungen verwerfen, nicht speichern, das Projekt schließen.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, die Änderungen nicht speichern, das Projekt nicht schließen.

hyperDENT® Projekte können Sie in einem beliebigen Verzeichnis im Dateisystem ablegen.

hyperDENT® Projekte erhalten folgende Dateinamenerweiterung:

- „.hdproj“ Projektdatei und relativer Pfad zur STL-Datei des Objekts
- „.hdprojz“ Projektdatei mit gespeicherter STL-Datei

5.1 Neues Projekt

Das Symbol ist nach dem Programmstart aktiv.

Mit diesem Menüpunkt erstellen Sie ein neues Projekt und legen Fräseinheit und Material für ihre Objekte, die dentalen Restaurationen, neu fest.

5.2 Projekt öffnen

Um weitere Teile aus einem Rohteil herzustellen, muss das Projekt mit dem Rohteil erneut geladen werden. Danach können Sie weitere Objekte hinzufügen und diese bearbeiten.

Das Symbol ist nach dem Programmstart aktiv.

Ein gespeichertes Projekt laden Sie für die weitere Bearbeitung aus der Projektliste der Projektverwaltung oder aus dem Dateisystem.

Nachdem das Projekt geladen ist, wird das Rohteil auf der Arbeitsfläche angezeigt, die Angaben zum Rohteil erscheinen in den Projektinformationen.

Das Auswahlfenster zeigt die Projektverwaltung mit der Liste der Projekte, den Rohteilen, die Vorschau und die Rohteildaten für das gewählte Projekt sowie Filter für die Auswahl des Rohteils.

Die Anzeige ist vom Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung…] abhängig. Weitere Angaben --> „Einstellungen“ > „Rohteile“ > „Einstellungen Rohteilverwaltung“.

Vorschau	Draufsicht auf das Rohteil des gewählten Projekts zur schnellen Beurteilung des verfügbaren Restmaterials: Graue Darstellung noch nicht berechneter Objekte, Darstellung der Fräsbereichsgrenzen bei berechneten Objekten.

Für die Vorschauanzeige muss das Projekt mit der aktuellen Version von hyperDENT® geöffnet und gespeichert werden.
Es lässt sich dann aber nicht mehr mit der Vorgängerversion von hyperDENT® öffnen.

Name	Anzeige des Namens für das Projekt/Rohteil.
Externe ID	Anzeige der externen Nummer für das Rohteil für Verwaltungszwecke, z. B. Lagerort.
Chargen Nummer	Anzeige der externen Nummer für das Rohteil für Verwaltungszwecke, z. B. gleiche Herstellung.
Rohteil Typ	Anzeige des Rohteiltyps.
Material	Anzeige für das Material des Rohteils.
Farbe	Anzeige für die Farbe des Rohteils.
Höhe	Anzeige der Höhe (Dicke) des Rohteils. Wichtig ist eine ausreichende Höhe, damit die dentale Restauration nicht über das Rohteil hinaus-steht.

Spannmittel	Anzeige des verwendeten Spannmittels.
Maschine	Anzeige der verwendeten Maschine.
Zuletzt gespeichert	Anzeige des letzten Speicherdatums für das Projekt.
Verzeichnis	Pfadname im Dateisystem: Laufwerk, Verzeichnis, Dateiname.
Objekte im Rohteil	Anzeige der Namen der Objekte, die auf dem Rohteil platziert und im Projekt gespeichert sind.
Skalierung	Skalierungsfaktor für X-, Y- und Z-Achse oder einheitliche Skalierung für XYZ, materialspezifisch. Abhängig von den Angaben im Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Rohteil Typen] > [Materialien].
Filtern	Auswahlfilter für das Projekt nach Rohteildaten: zum schnellen Auffinden geeigneter Rohteile. Die angezeigten Felder sind von den Einstellungen in der Rohteilverwaltung abhängig.
Leere Rohteile anzeigen	Bereits angelegte, ungebrauchte Rohteile anzeigen/ausblenden.
Filter löschen	Filtereinstellung löschen, alle anzeigen.
Datei	Auswahlfenster zum Öffnen von Projekten aus dem Dateisystem.
Öffnen	Gewähltes Projekt öffnen.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, Projekt nicht öffnen.

5.2.1 Projekt öffnen

Entweder

1. Klick auf das Projekt in der Projektliste oder im Dateisystem:
   Das Projekt ist gewählt, Vorschau und Daten werden angezeigt.
2. Klick auf [Öffnen]:
   Das Projekt wird geladen und auf der Arbeitsfläche angezeigt.

Oder

1. Doppelklick auf das Projekt in der Projektliste oder im Dateisystem:
   Das Projekt wird geladen und auf der Arbeitsfläche angezeigt.

5.2.2 Tabelle anpassen

Spaltenreihenfolge

Ändern

1. Klick auf die Spaltenüberschrift, Maustaste gedrückt halten und Spalte auf die neue Position ziehen.
2. Maustaste loslassen:
   Die Spalte wird an der neuen Position eingefügt.

Zurücksetzen

1. Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Spaltenreihenfolge auf Standard zurücksetzen] wählen:
   Rechtsklick auf die Spaltenüberschrift und Klick auf den Menüpunkt.
   Die Spaltenreihenfolge wird auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Spaltenbreite

Ändern

1. Klick auf die Begrenzungslinie zwischen den Spaltenüberschriften, Maustaste gedrückt halten und Spaltenbreite einstellen.
2. Maustaste loslassen:
   Die Spalte wird an der neuen Position eingefügt.

Oder

1. Doppelklick auf die Begrenzungslinie zwischen den Spaltenüberschriften:
   Die Spaltenbreite wird auf die vorgegebene bzw. maximale Breite des Inhalts oder der Überschrift eingestellt.

Zurücksetzen

1. Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Spaltenbreite auf Standard-verhalten zurücksetzen] wählen:
   Rechtsklick auf die Spaltenüberschrift und Klick auf den Menüpunkt.
   Die Spaltenbreite wird auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Sortierung

1. Klick auf die Spaltenüberschrift:
   Die Tabelle wird nach dem Spalteninhalt auf- oder absteigend sortiert – entsprechend dem Pfeilsymbol für die Sortierrichtung.

Spalten ein-/ausblenden – Einstellungen Rohteil Verwaltung

Die in der Tabelle angezeigten Spalten und die Möglichkeiten zum Filtern der Rohteile legen Sie im Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung...] fest. Dort können Sie Spalten und Filter für die Anzeige ein- und ausblenden. Weitere Angaben --> „Einstellungen“ > „Rohteile“ > „Einstellungen Rohteilverwaltung“.

5.3 Bereits hergestellte Objekte

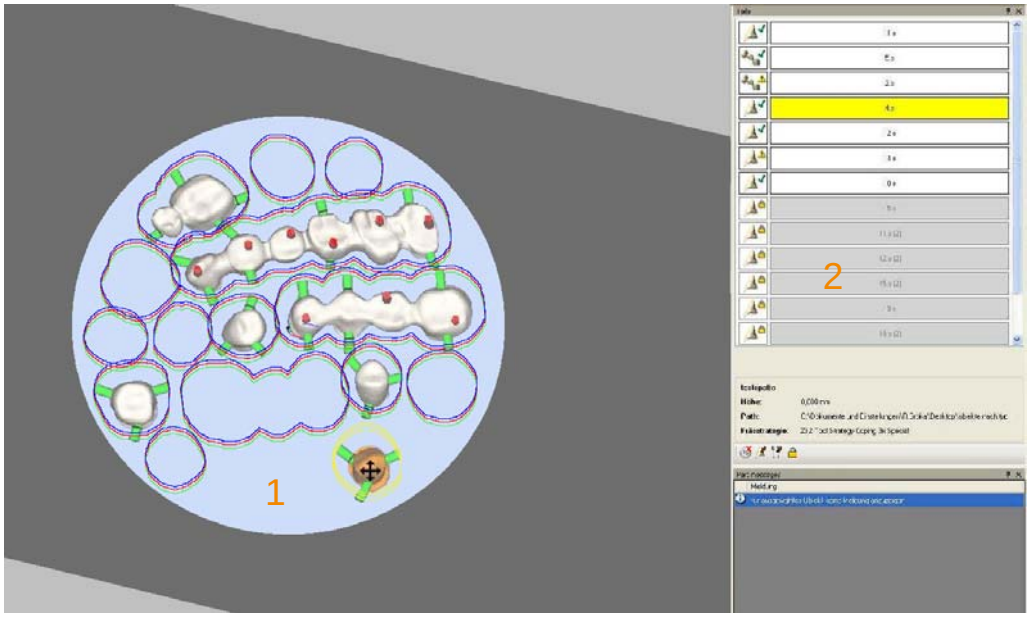


Abbildung 5-1

Die bereits hergestellten Objekte werden als „Outline“ (1) dargestellt. Als „hergestellt“ werden von der Software alle die Objekte definiert, für die bereits eine Berechnung vollständig durchlaufen wurde und von denen man daher annehmen kann, dass sie gefertigt wurden und damit das Rohmaterial an dieser Stelle verbraucht ist.

Bereits hergestellte Objekte sind zusätzlich mit einem Schloss-Symbol (2) im Objektbrowser als gesperrt gekennzeichnet. Per Rechtsklick auf das Objekt können Sie es entsperren und erneut laden.

Durch das Speichern des verbrauchten Materials im Projekt

- haben Sie stets einen Überblick über noch vorhandenen Platz auf dem Rohteil,
- können Sie neue Objekte so verschieben, dass sie sicher im Vollmaterial platziert sind.

5.4 Projekt drucken

5.4.1 Seite einrichten, Projekt drucken

Druckseiteneinstellung, Seite einrichten

Das Auswahlfenster zeigt Funktionen zum Einrichten der Druckseite: Größe, Ausrichtung, Ränder.

Papier	
Größe	Auswahlmenü für das Papierformat. Beachten Sie dabei die Formate des vorgesehenen Druckers.
Quelle	Auswahlmenü für die Papierzufuhr. Die Auswahl ist vom eingestellten Drucker abhängig.
Orientierung	Optionsfeld zum Festlegen der Ausrichtung der Druckseite im „Hochformat“ oder „Querformat“.
Ränder	Eingabefelder für die Randbreite. Die Mindestbreite hängt vom druckbaren Bereich des vorgesehenen Druckers ab.
OK	Einstellung übernehmen, Fenster schließen.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, alte Einstellungen beibehalten, Fenster schließen.

Drucker

Das Auswahlfenster zeigt Angaben zum gewählten Drucker und das Auswahlmenü für den Drucker und die Eigenschaften des Druckers.

Name	Auswahlmenü für den Drucker.

Eigenschaften	Druckereigenschaften aufrufen.
Netzwerk	Drucker im Netzwerk wählen.
OK	Einstellung übernehmen, Fenster schließen.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, alte Einstellungen beibehalten, Fenster schließen.

Projekt Vorschau Drucken, Seitenansicht

Das Fenster zeigt die Druckvorschau mit den ausgewählten Daten und die Bearbeitungssymbole: Drucken, Zoomen, Seitendarstellung, Schließen, Seitennummer.

Projekt drucken

Das Auswahlfenster zeigt Angaben zum gewählten Drucker, das Auswahlmenü für den Drucker und die Eigenschaften des Druckers sowie Eingabemöglichkeit für die zu druckenden Seiten (Druckbereich) und die Anzahl der Ausdrucke.

OK	Einstellung übernehmen, Ausdruck starten.

5.4.2 Projekt Einstellungen drucken

Das Auswahlfenster zeigt die Auswahl für die zu druckenden Daten, die Druckvorschau und die Bearbeitungssymbole: Drucken, Seite einrichten, Zoomen, Seitendarstellung, Seitennummer, Seitennavigation.

Schriftgröße	Voreingestellte Schriftgröße.

Objekt Auswahl drucken
: Druckumfang festlegen.

Alle Objekte im Rohteil auswählen
: Rohteil mit Objektdaten drucken.

Alle Objekte im Rohteil auswählen mit Werkzeugwegen
: Rohteil mit Objektdaten und berechneten Werkzeugwegen drucken.

Alle Objekte im Projekt mit Werkzeugwegen auswählen
: Projekt mit Objekten und berechneten Werkzeugwegen drucken.

Ansicht für die Druckvorschau	
	Blickrichtung auf das Rohteil für den Ausdruck:
Okklusalseite	Darstellung der Okklusalseite.
Kavitätenseite	Darstellung der Kavitätenseite.
Projekt Information anzeigen	
	Ausdruck der Projektinformationen ein-/ausschalten.
Fräsmaschine anzeigen	
	Auswahl der Projektinformationen für den Ausdruck.
Rohteilhalter anzeigen	
	Auswahl der Projektinformationen für den Ausdruck.
Rohteile anzeigen	Auswahl der Projektinformationen für den Ausdruck: Skalierungsfaktor, Rohteiltyp, Rohteilmaterial, Rohteilgeometrie, Rohteilfarbe.
Objekt Information	Ausdruck der Objektinformationen ein-/ausschalten.
Objekttyp anzeigen	
Objektpfad anzeigen	

5.4.3 Projekt automatisch nach der Berechnung drucken

Die unter „Projekt Einstellungen drucken“ festgelegten Daten werden automatisch als Ausdruck an den voreingestellten Drucker gesandt, sobald die Berechnung abgeschlossen und die NC-Datei erstellt ist. Sie erhalten damit passend zur NC-Datei z. B. den Einrichtplan mit Rohteil-, Objekt- und Werkzeugangaben.

- Die Einstellung für die zu druckenden Daten erfolgen im Menü [Datei], Untermenü [Projekt Einstellungen drucken]. Weitere Angaben --> „Projekt drucken“ > „Projekt Einstellungen drucken“.
- Die Einstellung des Druckers erfolgt im Menü [Datei], Untermenü [Projekt Drucken]. Weitere Angaben --> „Projekt drucken“ > „Seite einrichten, Projekt drucken“.
- Das Ein- und Ausschalten des automatischen Ausdrucks erfolgt im Menü [Einstellungen] unter dem Menüpunkt [Allgemeine Einstellungen] > [Postprozessieren] >[Projekt nach der Berechnung automatisch ausdrucken].

6 Fräseinheit auswählen

Die Fräseinheit ist die Bearbeitungsmaschine zum Herstellen der dentalen Restauration. Die Daten für die Fräseinheit werden in hyperVIEW® postprozessiert.

Das Symbol ist nach dem Programmstart aktiv.

Für die Bearbeitung laden Sie die Fräseinheit und das Spannmittel aus den vordefinierten Maschinen und Spannmitteln.

Die Projektdaten werden für die gewählte Bearbeitungsmaschine berechnet und die Geometrie des Spannmittels in die Kollisionskontrolle mit einbezogen.

Falls erforderlich, können Sie die Auswahl auch noch zu einem späteren Zeitpunkt vor der Berechnung ändern.

Das Auswahlfenster zeigt die Listboxen für die Maschine und das Spannmittel.

Maschine	Maschine wählen. Die Maschine bestimmt den Prozess für die Berechnung der Werkzeugwege. Die Angaben werden im Menü [Einstellungen] > [Bearbeitung…] für jede Maschine festgelegt.
Spannmittel	Für die Bearbeitung muss ein Spannmittel (Rohteilhalter) gewählt werden, das dann auf der Arbeitsfläche angezeigt wird.
OK	Auswahl übernehmen, Fenster schließen.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, Fenster schließen.

Ist die Begrenzung „Rohteilhalter“ gewählt, wird beim Platzieren der Objekte die Begrenzungslinie, der Abstand zum Halter angezeigt --> „Allgemeine Jobparameter“ > „Strategie mit Begrenzung“.

6.1 Spannmittel

Das Spannmittel ist die Aufnahme für das Rohteil in der Fräseinheit.

- Die Geometrie des Spannmittels wird als Dienstleistung vom Softwareanbieter bei der Ersteinrichtung eingepflegt.
- Für vorgefertigte Rohteile (Prefabs) werden die Geometrien der Rohteile passend zur Geometrie der Spannmittel vom Systemlieferanten geliefert oder als Dienstleistung vom Softwareanbieter eingepflegt.
- Für die Funktion zum automatischen Platzieren der Objekte im Rohteil (Option) sind die entsprechenden Einstellungen für das Spannmittel vorzunehmen: --> „Einstellungen“ > „Bearbeitung“ > „Spannmittel“ > „Zusätzliche Einstellungen“.

7 Rohteil laden

Das Rohteil ist der Werkstoff, aus dem die dentale Restauration hergestellt wird. Material und Form können als Rohteiltyp in der Programmdatenbank abgespeichert werden.

Neben den üblichen Rohteilen können Sie auch vorgefertigte Rohteile (Prefabs) mit fertigem Schraubenkanal, Schraubensitz und Interface-Geometrie verwenden. Diese vorgefertigten Rohteile werden in der Regel passend zum entsprechenden Halter vom Systemlieferanten geliefert.

7.1 Rohteil laden

Das Symbol ist nach dem Programmstart aktiv.

Das Rohteil für die Bearbeitung laden Sie aus den Rohteilen, die in der Rohteilverwaltung gespeichert sind oder aus dem Dateisystem.

Nachdem das Rohteil geladen ist, wird es auf der Arbeitsfläche angezeigt, die Angaben zum Rohteil erscheinen in der Projektinformation.

Falls erforderlich, können Sie die Auswahl bei einem neuen Projekt auch noch zu einem späteren Zeitpunkt vor der Berechnung ändern.

Das Auswahlfenster zeigt die Rohteilverwaltung mit der Liste der Rohteile, die Vorschau und die Daten für das gewählte Rohteil sowie Filter für die Auswahl des Rohteils.
Die Anzeige ist vom Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung…] abhängig. Weitere Angaben --> „Einstellungen“ > „Rohteile“ > „Einstellungen Rohteilverwaltung“.

Vorschau	Draufsicht auf das gewählte Rohteil: Darstellung der Konturen der platzierten und berechneten Objekte, zur schnellen Beurteilung des verfügbaren Restmaterials.
Name	Anzeige des Namens für das Rohteil.
Externe ID	Anzeige der externen Nummer für das Rohteil für Verwaltungszwecke, z. B. Lagerort.

Chargen Nummer	Anzeige der externen Nummer für das Rohteil für Verwaltungszwecke, z. B. gleiche Herstellung.
Rohteil Typ	Anzeige des Rohteiltyps.
Material	Anzeige für das Material des Rohteils.
Farbe	Anzeige für die Farbe des Rohteils.
Höhe	Anzeige der Höhe (Dicke) des Rohteils. Wichtig ist eine ausreichende Höhe, damit die dentale Restauration nicht über das Rohteil hinaus-steht.
Spannmittel	Anzeige des verwendeten Spannmittels.
Maschine	Anzeige der verwendeten Maschine.
Zuletzt gespeichert	Anzeige des letzten Speicherdatums für das Projekt.
Verzeichnis	Pfadname im Dateisystem.
Objekte im Rohteil	Anzeige der Objekte, die im gewählten Rohteil platziert und gespeichert sind.
Skalierung	Skalierungsfaktor für X-, Y- und Z-Achse oder einheitliche Skalierung für XYZ, materialspezifisch. Abhängig von den Angaben im Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Rohteil Typen] > [Materialien].
Filtern	Auswahlfilter für das Rohteil, zum schnellen Auffinden geeigneter Rohteile. Die angezeigten Felder sind von den Einstellungen in der Rohteilverwaltung abhängig. Der Höhenfilter wird auch für das Auswahlfenster [Neues Rohteil] übernommen.
Leere Rohteile anzeigen	Bereits angelegte, ungebrauchte Rohteile anzeigen/ausblenden.
Filter löschen	Filtereinstellung löschen, alle anzeigen.

Datei	Auswahlfenster zum Laden von Rohteilen aus dem Dateisystem.
Neu	Auswahlfenster zum Laden neuer Rohteile aufrufen.
Öffnen	Gewähltes Rohteil laden.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, Rohteil nicht laden.

7.1.1 Rohteil laden

Entweder

1. Klick auf das Rohteil in der Rohteilliste oder im Dateisystem:
   Das Rohteil ist gewählt, Vorschau und Daten werden angezeigt.
2. Klick auf [Öffnen]:
   Das Rohteil wird geladen und auf der Arbeitsfläche angezeigt.

Oder

1. Doppelklick auf das Rohteil in der Rohteilliste oder im Dateisystem:
   Das Rohteil wird geladen und auf der Arbeitsfläche angezeigt.

7.1.2 Tabelle anpassen

Spaltenreihenfolge

Ändern

1. Klick auf die Spaltenüberschrift, Maustaste gedrückt halten und Spalte auf die neue Position ziehen.
2. Maustaste loslassen:
   Die Spalte wird an der neuen Position eingefügt.

Zurücksetzen

1. Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Spaltenreihenfolge auf Standard zurücksetzen] wählen:
   Rechtsklick auf die Spaltenüberschrift und Klick auf den Menüpunkt.
   Die Spaltenreihenfolge wird auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Spaltenbreite

Ändern

1. Klick auf die Begrenzungslinie zwischen den Spaltenüberschriften, Maustaste gedrückt halten und Spaltenbreite einstellen.

2. Maustaste loslassen:
   Die Spalte wird an der neuen Position eingefügt.

Oder

1. Doppelklick auf die Begrenzungslinie zwischen den Spaltenüberschriften:
   Die Spaltenbreite wird auf die vorgegebene bzw. max. Breite des Inhalts oder der Überschrift eingestellt.

Zurücksetzen

1. Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Spaltenbreite auf Standard-verhalten zurücksetzen] wählen:
   Rechtsklick auf die Spaltenüberschrift und Klick auf den Menüpunkt.
   Die Spaltenbreite wird auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Sortierung

1. Klick auf die Spaltenüberschrift:
   Die Tabelle wird nach dem Spalteninhalt auf- oder absteigend sortiert – entsprechend dem Pfeilsymbol für die Sortierrichtung.

Spalten ein-/ausblenden – Einstellungen Rohteil Verwaltung

Die in der Tabelle angezeigten Spalten und die Möglichkeiten zum Filtern der Rohteile legen Sie im Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung...] fest. Dort können Sie Spalten und Filter für die Anzeige ein- und ausblenden. Weitere Angaben --> „Einstellungen“ > „Rohteile“ > „Einstellungen Rohteilverwaltung“.

7.2 Neues Rohteil

Neue Rohteile für die Bearbeitung können nur aus den vorher definierten Rohteiltypen geladen werden:
--> Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Rohteil Typen…].
Abhängig von den Einstellungen für die Rohteiltypen werden nur zum Projekt und Rohteilhalter passende Rohteiltypen angezeigt.

Das Auswahlfenster [Neues Rohteil] zeigt Auswahlfilter und Daten für den Rohteiltyp sowie Eingabefelder für das Rohteil.
Die Anzeige ist vom Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung…] abhängig. Weitere Angaben --> „Einstellungen“ > „Rohteile“ > „Einstellungen Rohteilverwaltung“.

Auswahl Rohteiltyp filtern	Auswahlfilter für den Rohteiltyp: Material, minimale Höhe, Geometrie, Farbe. Die angezeigten Felder sind von den Einstellungen in der Rohteilverwaltung, vom geladenen Objekt, den hinterlegten Schnittstelleninformationen und vom vorhergehenden Rohteil abhängig. Der Höhenfilter wird aus dem Auswahlfenster [Rohteil laden] übernommen. Bei deaktiviertem Höhenfilter und geladenem Objekt wird die kleinste ausreichende Höhe vorgewählt.
Typ	Auswahlfeld für den Rohteiltyp.
Skalierung	Skalierungsfaktor für X-, Y- und Z-Achse oder einheitliche Skalierung für XYZ, materialspezifisch. Abhängig von den Angaben im Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Rohteil Typen] > [Materialien].
Daten Rohteiltyp	Daten des gewählten Rohteiltyps/Rohteils.
Material	Anzeige für das Material des Rohteils.
Geometrie	Anzeige für die Form des Rohteils, die unter dem Menü [Einstellungen] > [Rohteile] > [Rohteil Typen…] Reiter [Geometrien] angelegt wurden.
Farbe	Anzeige für die Farbe des Rohteils.
Rohteil Identifikation	Name und Nummer für das Rohteil.
Name	Frei wählbarer Name für das Rohteil. Falls keine Eingabe erfolgt, wird automatisch eine Nummer erzeugt und als Name eingetragen.
Generieren	Nummer erzeugen und als Name für das Rohteil eintragen.
Externe ID	Externe Nummer für das Rohteil für Verwaltungszwecke, z. B. Lagerort.
Chargen Nummer	Hinweise zum Rohteil für Verwaltungszwecke.

7.3 Rohteiltyp anlegen, bearbeiten

Die Angaben zum Rohteiltyp beschreiben Material, Geometrie und Farbe der Rohteile und sind für die Berechnung der Werkzeugwege, der Maschinenbewegungen und der Kollisionskontrolle wichtig.

- Rohteile für die Bearbeitung können nur aus vorher definierten Rohteiltypen geladen werden.
- Rohteiltypen können nur anhand der vorher definierten Geometrien und Materialien angelegt werden.

7.3.1 Rohteiltyp anlegen, bearbeiten

Für einen neuen Rohteiltyp müssen Sie einen neuen Namen eingeben, Material, Geometrie und Farbe wählen und die Eingabe speichern.

Falls Sie einen vorhandenen Namen wählen, werden die Daten zu diesem Rohteiltyp angezeigt. Eine Änderung ist nur über die Funktion „Bearbeiten“ möglich.

1. Im Menü [Einstellungen] unter dem Menüpunkt [Rohteile] den Menüpunkt [Rohteil Typen…] aufrufen:
   Das Fenster [Rohteiltyp Einstellungen] wird angezeigt.

2. Reiter [Rohteil Typen] anklicken.
3. Rohteiltyp neu anlegen, ändern, speichern, löschen, kopieren.

Name	Frei wählbarer Name für den Rohteiltyp. Vergeben Sie den Namen möglichst mit einem Bezug zu Material und Geometrie, z. B.: CoChr Disc 100x10 für Material, Form, Durchmesser, Höhe. Sie erhalten damit eine bessere Übersicht beim Anlegen neuer Rohteile.
Material	Auswahlfeld für das Material des Rohteils.
Geometrie	Auswahlfeld für die Form des Rohteils, die unter dem Reiter [Geometrien] angelegt wurde.
Farbe oben	Auswahlfeld für die Farbe des Rohteils.
Farbe unten	Auswahlfeld für die Farbe unten am Rohteil. Durch die Angaben „Farbe oben/unten“ kann ein Rohteil mit einem Farbverlauf definiert werden.

Transparenz	Auswahlfeld für den Grad der Transparenz des Rohteils.
Profile Frässtrategie	Frässtrategie zuordnen, anlegen (Option).

7.3.2 Geometrie anlegen, bearbeiten

Die Geometrie beschreibt die Form des Rohteils:

- Ronde — Scheibenform
- Zylinder — Zylinderform
- Box — Quaderform
- Extrudieren — Beliebig geformte Rohteile, die durch eine geschlossene Kontur beschrieben sind und durch Angabe einer Höhe definiert werden.
- Freiform — Beliebig geformte Rohteile, die durch eine Modelldatei (geschlossenes STL-Modell) beschrieben sind.
  - vorgefertigte Rohteile (Prefabs)
    Beliebig geformte, vorgefertigte Rohteile mit fertigem Schraubenkanal, Schraubensitz und Interface-Geometrie, die durch eine Modelldatei (geschlossenes STL-Modell) beschrieben sind.

1. Im Menü [Einstellungen] den Menüpunkt [Rohteile] > [Rohteil Typen…] aufrufen.

2. Reiter [Geometrien] anklicken.
3. Geometrie neu anlegen, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren.

Name	Frei wählbarer Name für die Form des Rohteils. Vergeben Sie den Namen möglichst mit einem Bezug zur Form, z. B. „disk100-14“ für Ronde, Durchmesser 100 mm, Höhe 14 mm.
Typ	Auswahlfeld für die Form des Rohteils: Ronde, Zylinder, Box, Extrudieren, Freiform.
Durchmesser	Durchmesser des Rohteils.
Höhe	Höhe des Rohteils.

Breite	Breite des Rohteils.
Tiefe	Tiefe des Rohteils.
+/–	Toleranz, fertigungsbedingte Abweichung des Rohteils vom angegebenen Wert für Durchmesser, Höhe, Breite, Tiefe. Für die Platzierung der Objekte wird der Rohteilwert berücksichtigt, für die Berechnung der Fräswege wird zusätzlich der Toleranzwert berücksichtigt, z. B.: 14 mm + 0,2 mm = 14,2 mm.
Extrusionskurve	Aufruf des Auswahlfensters zum Auswählen und Öffnen der Datei mit den Geometriedaten.
Freiform-Modell	Aufruf des Auswahlfensters zum Auswählen und Öffnen der Datei mit den Geometriedaten. Das Freiform-Modell muss als *.STL-Datei vorliegen.
Zusatzelement	Aufruf des Auswahlfensters zum Auswählen und Öffnen der Datei mit den Geometriedaten. Fest mit einem Rohteil verbundene Zusatzelemente an Rohteilgeometrien, die in die Kollisionsprüfung eingehen sollen. Die Zusatzelemente unterliegen den gleichen Transformationen wie die Rohteilgeometrie (Rotation von Rohteilen) und werden in hyperDENT® als Bestandteil der Haltergeometrie dargestellt. Das Zusatzelement muss als *.STL-Datei vorliegen.
Vordefinierte Abutment-Geometrie	Untermenü aufrufen, Angabe zum Einfügepunkt für das Objekt, falls die Anschlussgeometrie bereits fertig bearbeitet ist: --> „Vorgefertigte Rohteile – Prefab“. Das Freiform-Modell mit der Anschlussgeometrie muss als *.STL-Datei vorliegen.
Nullpunkt	Aufruf des Untermenüs zur Angabe der Lage des Nullpunkts zum Einfügen des Objekts.

Schraubenkanalachse	Aufruf des Untermenüs zur Angabe der Lage der Schraubenkanalachse zum Einfügen des Objekts.
X-Achse	Aufruf des Untermenüs zur Angabe der Lage der X-Achse zum Einfügen des Objekts.
Lochdurchmesser	Durchmesser des Schraubenkanals.
Alias-Einstellungen	Untermenü aufrufen, weitere Einstellungen für die Mappingfunktion der definierten Schnittstelle zum Einfügen des Objekts. Einstellung anzeigen, hinzufügen, löschen.
Name	Name der Alias-Einstellung.
Rotation	Winkel für die Drehung um die Schraubenkanalachse.
Offset	Vorgabewert für die Verschiebung entlang der Schraubenkanalachse.

- Das Freiform-Modell und das Zusatzelement müssen als *.STL-Datei vorliegen.
- Die Koordinatensysteme von Rohteilhalter, Objekt und Zusatzelement müssen dieselbe Ausrichtung haben.
- Die Koordinatensysteme von vorgefertigtem Rohteil, Rohteilhalter und Objekt müssen dieselbe Ausrichtung haben.

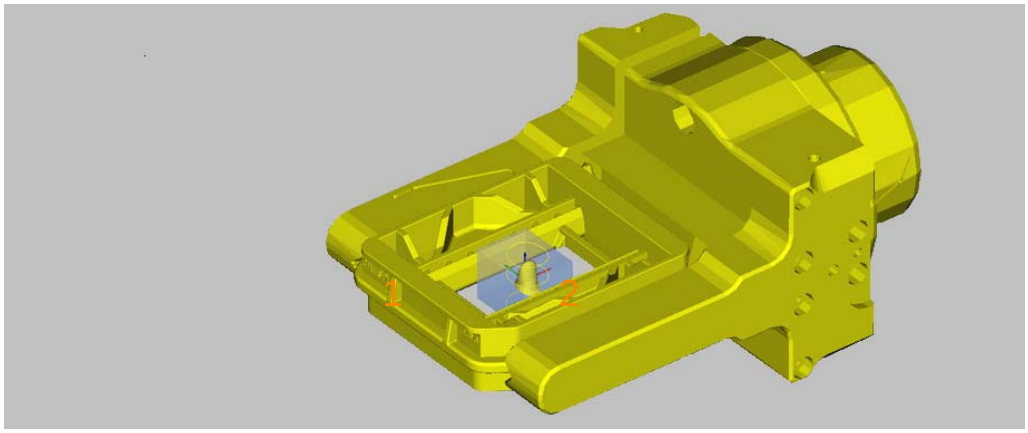


Abbildung 7-1

Das Zusatzelement kann auch bei anderen Rohteilformen verwendet werden, um z. B. einen Rahmen (1) um das Rohteil (2) abzubilden.

7.3.3 Material neu anlegen, bearbeiten

Die hier festgelegten Materialien sind die Grundlage für die Materialauswahl beim Erstellen der Rohteiltypen.

Dem Material können die geeigneten Bearbeitungsvorlagen als Voreinstellung zugewiesen werden. Damit wird die spätere Einstellung der Prozessparameter vereinfacht und beschleunigt.

1. Im Menü [Einstellungen] den Menüpunkt [Rohteile] > [Rohteil Typen…] aufrufen.

2. Reiter [Materialien] anklicken.
3. Material neu anlegen, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren.

Name	Frei wählbarer Name für das Material. Vergeben Sie den Namen möglichst mit einem Bezug zum Material, z. B. „CoCr“ für Cobalt-Chrom-Legierung.
Skalierung	Die Skalierung ist dann erforderlich, falls das Material eine Nachbehandlung erfordert, die zu einer Größenänderung führt, z. B.: Schrumpfen beim Sintern von Zirkonoxid.
Einheitliche Skalierung	Die Größenänderung ist in allen Achsen gleich.
Ja	
Voreingestellte X-Skalierung	Voreingestellter Wert für die einheitliche Skalierung.
Nein	
Voreingestellte X-, Y-, Z-Skalierung	Voreingestellte Werte für die unterschiedliche Skalierung in X-, Y- und Z-Richtung.
Feste Skalierung	Die Größenänderung auf die hier voreingestellte Skalierung festlegen. Die Skalierung ist dann beim Anlegen neuer Materialien und Laden von Rohteilen nicht änderbar.

Längenfaktor Werkzeugweg	Faktor zur Anpassung des Werkzeugwegs an unterschiedliche Materialien zur Steuerung des Werkzeugwechsels (OEM-spezifische Sonderfunktion).
Synonyme	Alternative (synonyme) Bezeichnungen für das Material. Synonyme hinzufügen, entfernen.

7.4 Vorgefertigte Rohteile – Prefab

Bei vorgefertigten Rohteilen sind Schraubenkanal, Schraubensitz und Anschlussgeometrie bereits fertig bearbeitet.

Die Rohteile, Rohteildaten und Halterdaten werden passend vom Systemhersteller geliefert. Weitere Informationen können Sie beim hyperDENT® Support anfragen: --> „Kontakt“.

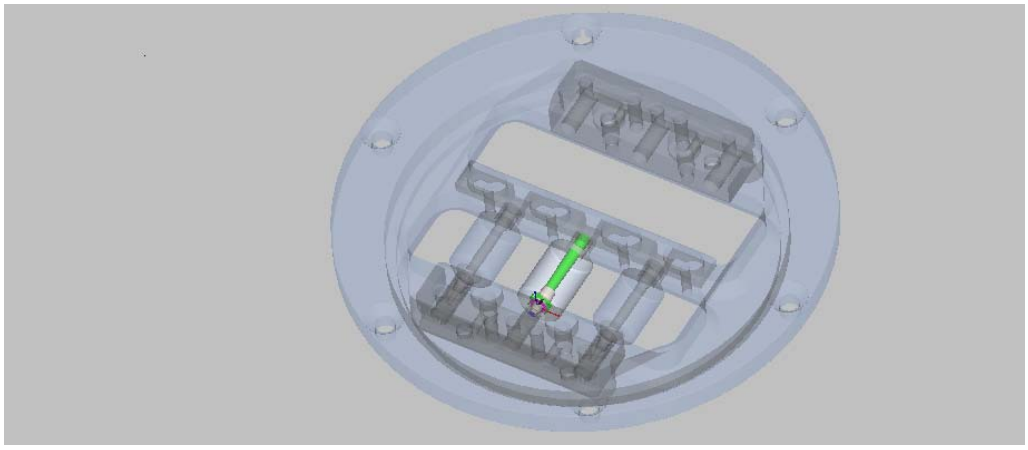


Abbildung 7-2

- Der Einfügepunkt für Rohteil und Objekt muss mit der vorliegenden Halterdefinition abgestimmt sein.
- Die Koordinatensysteme von Halter, Rohteil und Objekt müssen übereinstimmen.
- Die STL-Modelle für Halter und Rohteil müssen geschlossen sein.

Einfügepunkt für das Objekt

Die Angaben zum Einfügepunkt für das Objekt erfolgen bei der Definition der Geometrie des Rohteils: --> „Rohteil laden“ > „Rohteiltyp anlegen, bearbeiten“ > „Geometrie anlegen, bearbeiten“.

Eine zusätzliche notwendige Rotation oder Verschiebung (Z-Offset) kann als Alias-Einstellung für den Mappingmechanismus der Importfunktion für das Objekt angegeben werden: --> „Rohteil laden“ > „Rohteiltyp anlegen, bearbeiten“ > „Geometrie anlegen, bearbeiten“ > „Alias-Einstellungen“.

8 Objekt laden

Das Objekt stellt die dentale Restauration dar. Die Objektdaten sind in einer zugehörigen Objektdatei gespeichert.

Das Symbol ist nach dem Programmstart aktiv.

Die Objekte können Sie aus jedem beliebigen Verzeichnis laden.

Die gleichzeitige Anwahl und das Laden mehrerer Objektdateien ist möglich, die Vorschau ist dann inaktiv, die Platzierung erfolgt dabei außerhalb des Rohteils.

Nach Anwahl einer Objektdatei wird die Objektvorschau angezeigt. Damit können Sie die max. Abmessungen ermitteln sowie Typ und Konstruktion für die dentale Restauration festlegen.

Typ und Konstruktion steuern die automatischen Voreinstellungen für die folgenden Prozessschritte.

Falls die CAD-Daten über eine definierte Schnittstelle geladen werden, sind viele Prozessparameter bereits festgelegt. Wählen Sie dazu den richtigen Dateityp.

Nachdem das Objekt geladen ist, wird es dem Objektbrowser hinzugefügt und in der Mitte des Rohteils angezeigt.

Verschieben Sie das Objekt zur optimalen Rohteilausnutzung manuell oder über die automatische Platzierung an einen geeigneten Platz im Rohteil.

Über die Objektnachverfolgung erhalten Sie einen schnellen Überblick über Objekte, die bereits in ein Projekt geladen oder berechnet wurden.

8.1 Objekt laden

Das Auswahlfenster zeigt das aktuell gewählte Verzeichnis mit der Liste der darin enthaltenen Dateien sowie ein Fenster für die Objektvorschau.

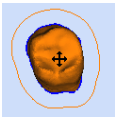
Suchen in	Verzeichnis und Laufwerk wählen.
Dateiname	Dateiname der Datei.
Dateityp	Dateitypen für die Auswahl. Wichtig ist der richtige Dateityp beim Arbeiten mit definierter Schnittstelle.
.stl	Modell-Files, Standardeinstellung für Objektdaten Wieland, DentalWings, Exocad, Zfx, 3Shape Dental-Designer-Parts (mit .3SFM-CAM-Ausgabe), 3OX.

.hdpart	hyperDENT® Parts, hyperDENT® Teile.
.hdpartz	hyperDENT® Parts, hyperDENT® Teilemodell, z. B. für gespeicherte Anschlussgeometrie.
auftrag.ini	KaVo-Parts, KaVo-Original-Prozess.
scene.xml	Geomagic-Parts, Geomagic-Teile.
Öffnen	Datei öffnen, Objekt laden.
Abbrechen	Vorgang abbrechen, Objekt nicht laden.
Vorschau	Vorschau ein-/ausschalten.
Status	Statusangabe zum gewählten Objekt. ▪ Neues Objekt ▪ Objekt wurde bereits in Rohteil geladen ▪ Objekt wurde bereits bearbeitet
In Rohteil platziert anzeigen	Name des Rohteils, auf dem das Objekt bereits platziert ist.
Messen	Achse (X, Y, Z) für die Maßanzeige wählen.
Größe	Max. Abmessung für die gewählte Achse.
Im Rohteil	Max. Rohmaß für die gewählte Achse, wenn bereits ein Rohteil mit Skalierungsfaktor geladen ist.
Typ	Auswahl für den Typ der dentalen Restauration. Automatische Übernahme über die definierte Schnittstelle. ▪ Kappe ▪ Brückengerüst ▪ Anatomische Krone ▪ Anatomische Brücke, Maryland-Brücke ▪ Abutment ▪ Abutment-Krone ▪ Abutment-Brücke

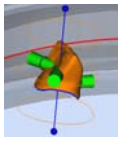
- Anatomische Abutment-Brücke
- Inlay/Onlay
- Inlay-/Onlay-Brücke
- Anatomisches Inlay/Onlay
- Anatomische Inlay-/Onlay-Brücke
- Teleskop
- Überpressteil
- Aufbiss-Schiene
- Modell
- Modellstumpf
- Benutzerdefiniertes Objekt

Material	Auswahlfeld für das Rohmaterial.

8.2 Objekt platzieren



1. Doppelklick mit der linken Maustaste auf das Objekt:
   Das Objekt wird orange angezeigt und kann jetzt mit der Maus gedreht oder verschoben werden.
   Damit platzieren Sie die komplett zu bearbeitenden Objekte im Rohteil.
   Bei einem vorgefertigten Rohteil muss das Objekt mit sehr großer Genauigkeit platziert werden: --> „Objekt laden“ > „Objekt im vorgefertigten Rohteil genau platzieren – am Schraubenkanal ausrichten“.



In der Seitenansicht wird zusätzlich die Achslinie des Objekts angezeigt.
Das Objekt kann an der Achslinie in der Höhe platziert werden.
Das Objekt kann bei gedrückter Strg-Taste gekippt werden.
In den Hauptansichten kippt das Objekt um die Bildschirmsichtachse.

Begrenzung Rohteilhalter

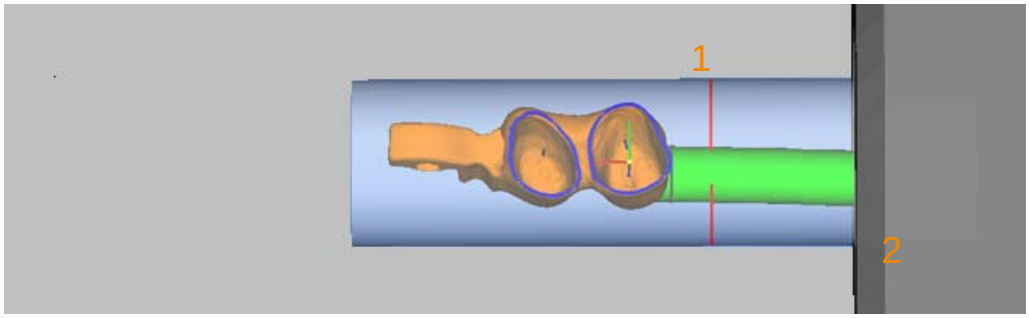
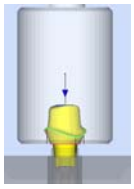


Abbildung 8-1

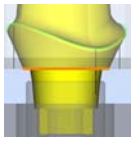
Ist die Begrenzung „Rohteilhalter“ gewählt, wird beim Platzieren der Objekte im Verschiebemodus die Begrenzungslinie (1), der vorgegebene Abstand zum Halter (2), angezeigt: --> „Allgemeine Jobparameter“ > „Strategie mit Begrenzung“.

8.3 Objekt im vorgefertigten Rohteil genau platzieren

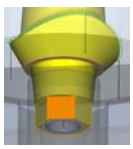


Bei vorgefertigten Rohteilen (Prefabs) sind Schraubenkanal, Schraubensitz und Anschlussgeometrie bereits fertig. Damit der herzustellende Aufbau genau dazu passt, muss das Objekt mit sehr großer Genauigkeit platziert und in die richtige Position gedreht werden.

- Ausrichtung der Schraubenkanalachse
  Die Schraubenkanalachsen von Objekt und Rohteil fluchten, d. h., die Achsen liegen genau übereinander und zeigen in die gleiche Richtung.



- Höhenlage des Objekts – Verschiebung
  Die Bezugsflächen liegen in Richtung der Schraubenkanalachse genau übereinander, z. B.: die vorgefertigte Anschlussfläche am Rohteil und die entsprechende Anschlussfläche am Objekt.
- Orientierung des Objekts – Rotation
  - Das Objekt steht in einem bestimmten Winkel zur Anschlussgeometrie.



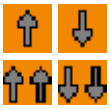
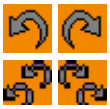
  - Die Anschlussgeometrien von Objekt und Rohteil liegen deckungsgleich übereinander, sind also in der Winkelstellung um die Schraubenkanalachse genau zueinander ausgerichtet, z. B.: der vorgefertigte Sechskant am Rohteil und der Sechskant am Objekt.

In der Regel werden die Objektdaten passend zu den Rohteildaten vom CAD-System übergeben. Falls erforderlich ist eine manuelle Anpassung möglich: --> „Objekt am Schraubenkanal ausrichten“, „... verschieben“ und „... drehen“.

8.3.1 Objekt am Schraubenkanal ausrichten

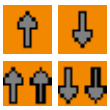
1. Das Objekt anwählen, das Menü [Bearbeiten] aufrufen und den Menüpunkt [Objekt] > [Teil an Schraubenkanal ausrichten] wählen.

Das Fenster zeigt die Schaltflächen zum genauen Ausrichten und Drehen des Objekts.

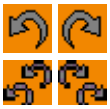
	Pfeiltasten verschieben auf/ab Objekt entlang der Schraubenkanalachse mit Schrittweite (Offset) oder mehrfacher Schrittweite verschieben.
	Pfeiltasten drehen links/rechts Objekt um die Schraubenkanalachse mit Schrittweite (Winkel) oder mit mehrfacher Schrittweite drehen.
	Rückgängig: Vorgang abbrechen, Verschiebung schrittweise rückgängig machen.
	Offset Inkrement: 0,01 ... 10 mm Schrittweite für Verschiebung entlang der Schraubenkanalachse.
	Winkel Inkrement: 0,01 ... 10° Gradzahl für Drehung um die Schraubenkanalachse.
	Objekt auf Bezugsfläche verschieben Objekt entlang der Schraubenkanalachse verschieben, bis die Bezugsflächen übereinstimmen.
	Objekt auf markierten Punkt drehen Objekt um die Schraubenkanalachse drehen, bis die markierten Punkte übereinstimmen.
	Objekt auf Bezugsfläche drehen Objekt um die Schraubenkanalachse drehen, bis die markierten Bezugsflächen übereinstimmen.
	Schließen: Vorgang beenden, Fenster schließen.

8.3.2 Manuell verschieben und drehen

1. Objekt anwählen, Menü [Bearbeiten] aufrufen und den Menüpunkt [Objekt] > [Teil an Schraubenkanal ausrichten] wählen.
2. Offset-Schrittweite für Verschiebung eingeben.

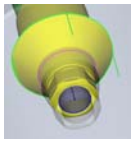


3. Pfeiltasten drücken und Objekt entlang des Schraubenkanals auf die erforderliche Position verschieben.
4. Winkelschrittweite für Drehung eingeben.



5. Pfeiltasten drücken und Objekt um die Schraubenkanalachse in die richtige Stellung drehen.

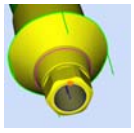
8.3.3 Halbautomatisch auf Bezugsfläche verschieben



Das Objekt entlang der Schraubenkanalachse verschieben, bis die markierten Bezugsflächen übereinstimmen.

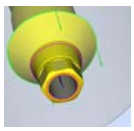
1. Objekt anwählen, Menü [Bearbeiten] aufrufen und den Menüpunkt [Objekt] > [Teil an Schraubenkanal ausrichten] wählen.

2. Funktion [Objekt auf Bezugsfläche verschieben] aufrufen.
   Klick auf die Funktionstaste.
   Halter und Rohteil werden ausgeblendet, das Objekt wird zum Markieren der Bezugsfläche angezeigt.



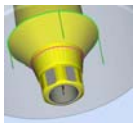
3. Bezugsfläche am Objekt anwählen:
   Klick auf die Bezugsfläche am Objekt, die mit der entsprechenden Bezugsfläche am Rohteil übereinstimmt.
   Das Objekt wird ausgeblendet und das Rohteil wird angezeigt.

4. Bezugsfläche am Rohteil anwählen:
   Klick auf die Bezugsfläche am Rohteil, die mit der entsprechenden Bezugsfläche am Objekt übereinstimmt.



5. Das Objekt wird entlang der Schraubenkanalachse automatisch verschoben, bis die markierten Bezugsflächen übereinstimmen.
   Die neue Position wird am Bildschirm angezeigt.

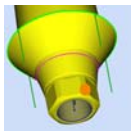
8.3.4 Halbautomatisch auf markierten Punkt drehen



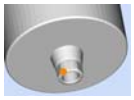
Das Objekt um die Schraubenkanalachse drehen und in einer beliebigen Position zur vorgefertigten Anschlussgeometrie ausrichten.

1. Objekt anwählen, Menü [Bearbeiten] aufrufen und den Menüpunkt [Objekt] > [Teil an Schraubenkanal ausrichten] wählen.

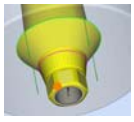
2. Funktion [Objekt auf markierten Punkt drehen] aufrufen.



3. Punkt am Objekt markieren:
   Klick auf einen Punkt am Objekt, der mit dem entsprechenden Punkt am Rohteil übereinstimmen soll.

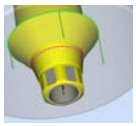


4. Punkt am Rohteil markieren:
   Klick auf einen Punkt am Rohteil, der mit dem entsprechenden Punkt am Objekt übereinstimmen soll.



5. Das Objekt wird um die Schraubenkanalachse automatisch gedreht, bis die markierten Punkte übereinstimmen.
   Die neue Position wird am Bildschirm angezeigt. Die Winkelangabe wird in der Statuszeile angezeigt.

8.3.5 Halbautomatisch auf Bezugsfläche drehen

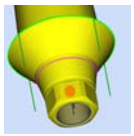


Anschlussgeometrien mit Verdrehsicherung erfordern eine genaue Orientierung des Objekts, damit die Ausrichtung des Objekts zu den vorgefertigten Anschlussflächen des Rohteils passt.

Das Objekt um die Schraubenkanalachse drehen und so zur vorgefertigten Anschlussgeometrie ausrichten, dass z. B. die Flächen des Sechskant am Objekt mit den vorgefertigten Flächen am Rohteil übereinstimmen.

1. Objekt anwählen, Menü [Bearbeiten] aufrufen und den Menüpunkt [Objekt] > [Teil an Schraubenkanal ausrichten] wählen.

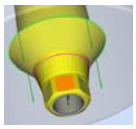
2. Funktion [Objekt auf Bezugsfläche drehen] aufrufen.



3. Bezugsfläche am Objekt markieren:
   Klick auf eine Bezugsfläche am Objekt, die mit der entsprechenden Bezugsfläche am Rohteil übereinstimmen soll.

4. Bezugsfläche am Rohteil markieren:
   Klick auf eine Bezugsfläche am Rohteil, die mit der entsprechenden Bezugsfläche am Objekt übereinstimmen soll.

Falls die entsprechenden Bezugsflächen am Rohteil in dieser Ansicht nicht angezeigt werden, reicht es, in die Nähe der vermuteten Bezugsfläche zu klicken, z. B. Klick an der gleichen Bildschirmposition wie vorher beim Markieren am Objekt.



5. Das Objekt wird um die Schraubenkanalachse automatisch gedreht, bis die markierten Bezugsflächen übereinstimmen.
   Die neue Position wird am Bildschirm angezeigt. Die Winkelangabe wird in der Statuszeile angezeigt.

8.4 Objekt automatisch platzieren – Autonesting (Option)

hyperDENT® kann das Objekt (1) beim Laden automatisch und platzoptimiert im Rohteil platzieren.

Die Einstellungen erfolgen für jeden Halter (Spannmittel) getrennt: Menü [Einstellungen] > Menüpunkt [Bearbeitung] > Reiter [Spannmittel].

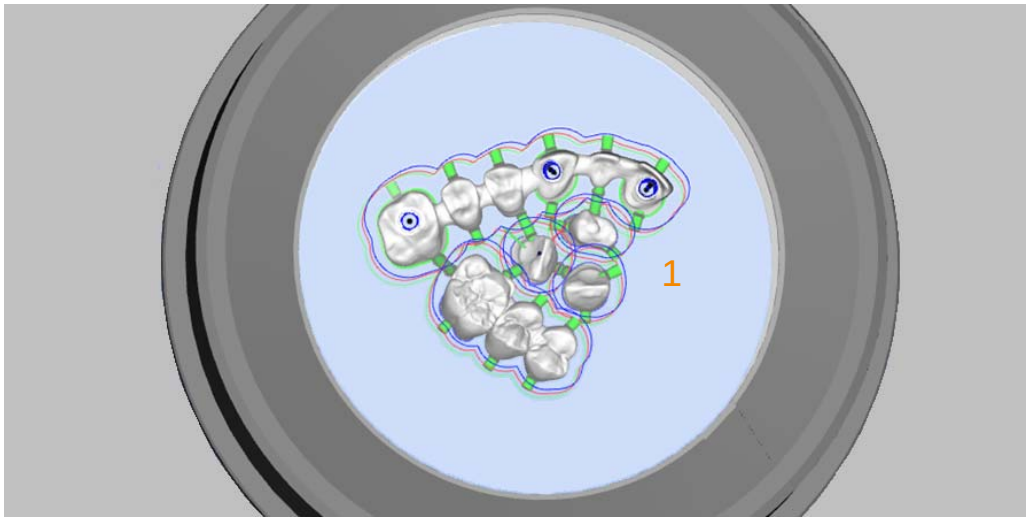


Abbildung 8-2

8.4.1 Automatische Platzierung einstellen

1. Bearbeitungseinstellungen aufrufen:
   Menü [Einstellungen] wählen und Menüpunkt [Bearbeitung] aufrufen.

2. Reiter [Spannmittel] aufrufen.

3. Spannmittel (Halter) wählen:
   Klick in die Zeile mit dem gewünschten Halter.
4. Funktion [Bearbeiten] aufrufen:
   Klick auf die Schaltfläche.

Einschalten

5. Parameter für die Platzierung einstellen:
   Klick auf den Parameter [Automatik] und „Ja“ eingeben.
6. Falls erforderlich die weiteren Parameter einstellen:
   --> „Einstellungen“ > „Bearbeitung“ > „Spannmittel“ > „Zusätzliche Einstellungen“ > „Platzierungsparameter“.
7. Einstellung übernehmen und Fenster schließen.
   Die automatische Platzierung ist für diesen Halter eingeschaltet.

Ausschalten

8. Parameter für die Platzierung einstellen:
   Klick auf den Parameter [Automatik] und „Nein“ eingeben.
9. Einstellung übernehmen und Fenster schließen.
   Die automatische Platzierung ist für diesen Halter ausgeschaltet.

8.4.2 Objekt beim Laden automatisch platzieren (Nesting)

Die Funktion für die automatische Platzierung muss für den gewählten Halter eingeschaltet sein. Das Objekt wird dann beim Laden automatisch und platzsparend im Rohteil platziert.

Das Objekt kann nachträglich manuell verschoben werden.

8.4.3 Objekt nachträglich automatisch platzieren (schachteln)

Falls die automatische Platzierung für den gewählten Halter eingeschaltet ist, können Sie ein Objekt, das bereits geladen ist (1), über das Menü oder Kontextmenü automatisch und platzsparend im Rohteil platzieren.

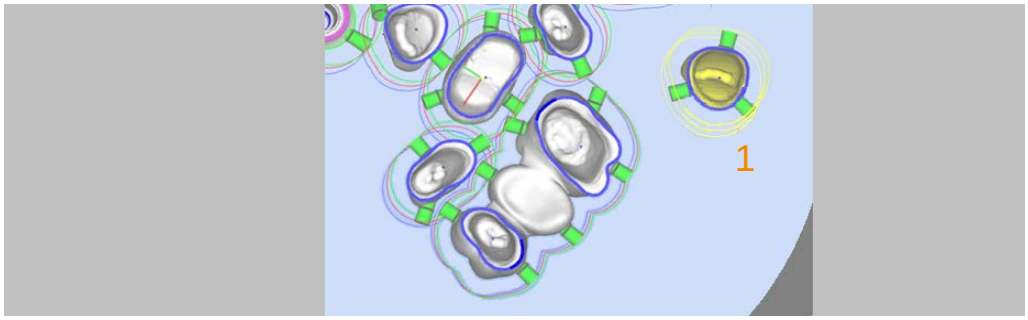


Abbildung 8-3

1. Das Objekt (1) anwählen.
2. Das Menü [Bearbeiten] aufrufen, den Menüpunkt [Objekt] wählen oder das Kontextmenü aufrufen.

Entweder

3. Menüpunkt [Objekt im Rohteil schachteln – Lokal] wählen:
   Das Objekt wird in der Nähe der aktuellen Position optimal im Rohteil platziert (2).

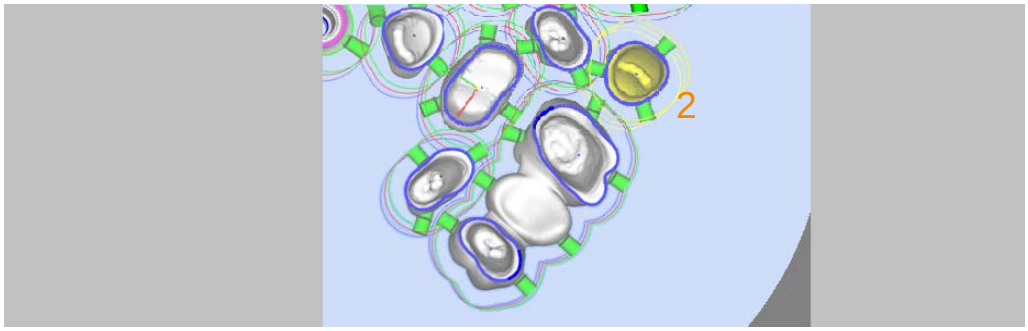


Abbildung 8-4

Oder

4. Menüpunkt [Objekt im Rohteil schachteln – Global] wählen:
   Das Objekt wird optimal im Rohteil platziert (3).

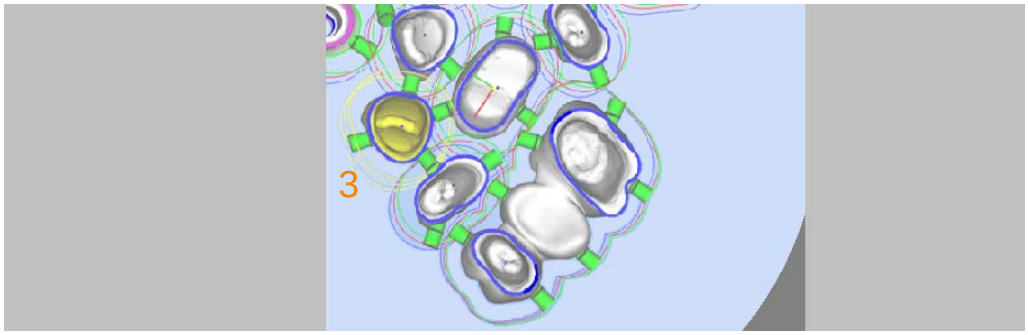


Abbildung 8-5

8.5 Konsistenzprüfung

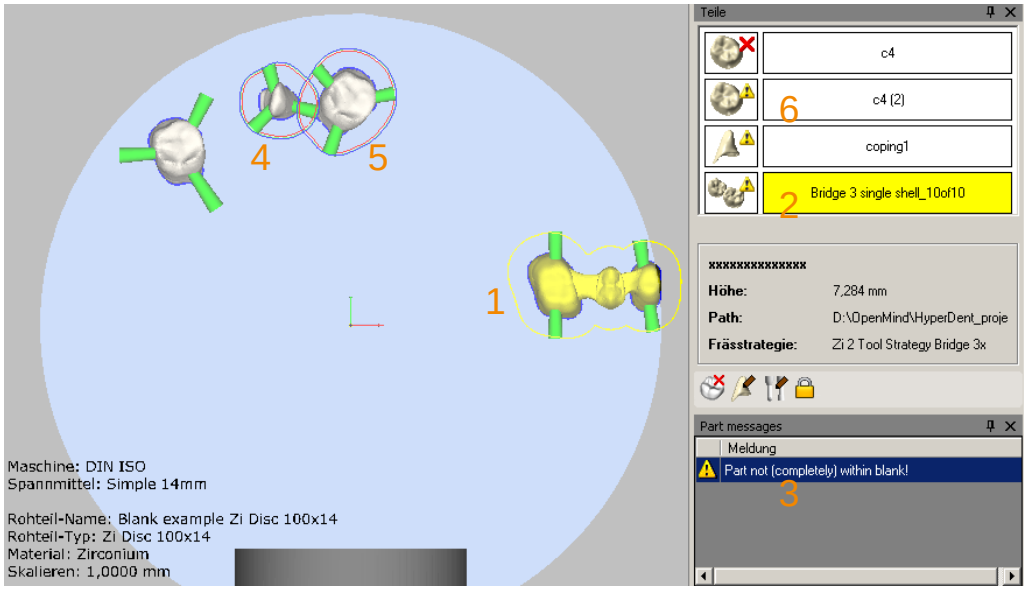


Abbildung 8-6

Ist ein Objekt falsch im Rohteil platziert, erhalten Sie eine Warn- oder eine Stoppmeldung, abhängig von den Voreinstellungen unter dem Menüpunkt [Einstellungen] > [Allgemein] > [Konsistenzprüfungen].

Das Objekt (1) liegt außerhalb des Rohteils, dies wird im Objektbrowser (2) angezeigt und durch die Klartextmeldung (3) kommentiert.

Die Objekte (4) und (5) überschneiden sich, dies wird im Objektbrowser (6) ebenfalls angezeigt.

8.6 Definierte Schnittstelle – Arbeiten mit dem Assistenten

Mit der Funktion [Assistent laden] können die Eingaben der Prozessparameter wesentlich schneller erfolgen, da die Dialoge für die weiteren Prozessschritte automatisch in der Reihenfolge der Prozesskette geöffnet werden.

1. Allgemeine Einstellungen aufrufen:
   Menü [Einstellungen] wählen und Menüpunkt [Allgemein] aufrufen.

2. Bereich [Assistent laden] aufrufen.
3. Einstellung für Funktion [Assistent laden ausführen] umschalten:
   Klick in die Zeile und Einstellung im Auswahlmenü wählen.
4. Die einzelnen Schritte wählen, die der Assistent ausführen soll.

Ja	Funktion einschalten.
Nein	Funktion ausschalten.
Erzwingen	Erzwingen kann notwendig sein, wenn beim Laden des Objekts über eine definierte Schnittstelle, die gewünschte Objektinformation (z. B. die Pontik-position) nicht mitgeliefert wird.
Assistent laden ausführen	
Ja	Assistent einschalten: Die Funktionen der Symbolleiste werden nach Bestätigung der vorangegangenen Funktion automatisch aufgerufen oder übergangen.
Hinterschnittkontrolle	
Nein	Wenn die Werkzeugausrichtung (Einschubrichtung) übergeben wird.
Objekteigenschaften	
Nein	Wenn die Präparationsgrenze übergeben wird.
Objektlage	
Nein	Wenn die Werkzeugausrichtung (Einschubrichtung) übergeben wird.
Bearbeitungsvorlage auswählen	
Nein	Wenn die Bearbeitungsvorlage über die Voreinstellungen automatisch richtig gewählt wird und keine Änderungen erforderlich sind.
Objekt im Rohteil platzieren	
Ja	Das Objekt ist direkt nach dem Einfügen im Verschiebemodus aktiviert und kann sofort platziert werden.
Konnektoren setzen	
Ja	Wenn Materialinformationen übergeben werden und die Konnektoren über die Voreinstellungen automatisch richtig gesetzt werden.

5. Einstellung mit [OK] speichern, Fenster verlassen.

8.7 Direkte Schnittstelle – Arbeiten mit Original CAD-Daten

Die Direktschnittstelle zu CAD-Programmen vereinfacht die Übernahme der CAD-Daten für die Bearbeitung in hyperDENT®.

3Shape Dental Designer

raw stl/3OX-Schnittstelle
Verwendung des allgemeinen 3Shape CAD-Output als Direktschnittstelle.
Der 3sfm-Output ist nicht mehr erforderlich.

Einstellungen für den 3Shape Output

ID	Configuration_01_manuProcess30
Name	Milling R0.4mm
Manufacturing process method	CADOutputRawSTL.dll
Output margin line	Ja
Output outer margin line	Nein
Output 3OX file	Ja
Output INF file	Nein
Output abutment base curve	Ja
Compress files	Nein
Start Implant Direction Positon filename with OrderID	Nein
Milling	Ja

8.8 Direkte Schnittstelle – Anbindung an das CAD-System

Die direkte Anbindung (CAD-Connect) an CAD-Programme vereinfacht die Übernahme der CAD-Daten für die Bearbeitung in hyperDENT®:

- Die CAD-Daten werden automatisch an hyperDENT® übergeben.
- Die neuen Objekte erscheinen in der Liste der noch zu bearbeitenden Objekte und müssen nicht mehr über das Dateisystem geladen werden.
- Optional kann hyperDENT® mit den übergebenen Objekten aus dem CAD-System heraus gestartet werden.

Verfügbar für CAD-System

- Exocad
- 3Shape

Funktion aktivieren

Die Funktion aktivieren Sie über das Menü [Einstellungen], Untermenü [Allgemeine Einstellungen], Menüpunkt [Objekt-Nachverfolgung] unter dem Parameter [Liste neuer Teile aktivieren]: --> „Einstellungen“ > „Allgemein“ > „Objekt-Nachverfolgung“ > „Liste neuer Teile aktivieren“.

Das Objektverwaltungsverzeichnis muss im CAD-System und in hyperDENT® entsprechend eingestellt sein: --> „Einstellungen“ > „Allgemein“ > „Objekt-Nachverfolgung“ > „Objektverwaltungsverzeichnis“.

Die Objekte laden Sie dann aus der Liste der noch zu bearbeitenden Objekte.

Objekte laden: --> „Objekt laden“.

9 Objekt ausrichten

Die gespeicherten Daten bestimmen neben Form und Größe auch die Ausrichtung der dentalen Restauration in Bezug auf die Einschubrichtung und Werkzeugachse.

Das Symbol ist nur aktiv, wenn ein Objekt angewählt ist.

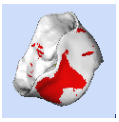
Abhängig von den geladenen Daten müssen Sie das Objekt ausrichten:

- Einschubrichtung in Z-Achse (Werkzeugachse)
- Okklusion oben
- Möglichst keine Hinterschnitte in der Kappe

9.1 Objekt ausrichten

Das Auswahlfenster zeigt die Schaltflächen für die grundlegende Ausrichtung, die Feineinstellung und die Hinterschnittkontrolle.

Initialisieren	Generelle Ausrichtung.
Okklusal	Seite als Okklusal-Seite festlegen.
Kavität	Seite als Kavität-Seite festlegen.
Feineinstellung	Objekt genau ausrichten.
Grad	0,01 ... 10 Gradzahl für Feineinstellung.
Pfeiltasten	Objekt entsprechend der Gradzahl in Pfeilrichtung drehen.
Hinterschnitte	Hinterschnitte berechnen.
Aktualisieren	Hinterschnittkontrolle durchführen.



Hinterschnittbereiche anzeigen
Die Hinterschnittbereiche sind am Objekt rot markiert.

Wiederholen Sie die Hinterschnittkontrolle und genaue Ausrichtung besonders für die 3-Achs-Bearbeitung, bis in der Kappe keine Hinterschnitte mehr auftreten oder diese sehr klein sind und in einem unkritischen Bereich liegen.

9.2 Kappenspezifische Bearbeitungsrichtung

Bei Objekten mit mehreren Kappen (Brücke, Verblockung) können Sie mehrere Bearbeitungsrichtungen (1, 2) festlegen. Dies wird notwendig, wenn die Zahnstümpfe stark abweichende Einschubrichtungen haben.

Falls die Bearbeitungsrichtung nicht vom CAD übergeben wird, können Sie die kappenspezifische Ausrichtung über das Kontextmenü festlegen.

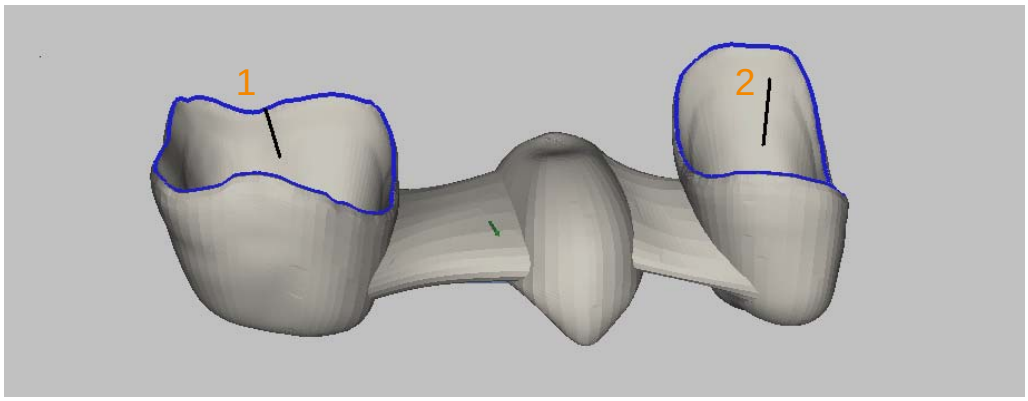


Abbildung 9-1

Die Funktion ist erst dann verfügbar, wenn der Prozessschritt „Objekt-eigenschaften bestimmen“ durchgeführt wurde.

Spezifische Ausrichtung setzen

1. Präparationsgrenze der gewünschten Kappe (1, 2) anwählen:
   Klick auf die Präparationsgrenze.
   Die gewählte Präparationsgrenze wird in einer anderen Farbe angezeigt.
2. Die neue Bearbeitungsrichtung für die Kappe (1, 2) festlegen:
   Das Objekt mit der rechten Maustaste in die neue Lage drehen, sodass bei dieser Kappe möglichst keine Hinterschnitte auftreten.

3. Das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Einschubrichtung aus Blickrichtung] wählen:
   Die neue Bearbeitungsrichtung wird durch einen Strich in der Kappe angezeigt.
4. Vorgang für die anderen Kappen des Objekts wiederholen.

In der Bearbeitungsvorlage sind die richtigen Einstellungen vorzunehmen.

Spezifische Ausrichtung löschen

Präparationsgrenze anwählen und löschen.

9.3 Okklusale Bearbeitungsrichtung (Einschubrichtung)

Bei Einzelkappen kann eine okklusale Bearbeitungsrichtung definiert werden.

Die Funktion ist erst dann verfügbar, wenn der Prozessschritt „Objekt-eigenschaften bestimmen“ durchgeführt wurde.

Okklusale Bearbeitungsrichtung setzen

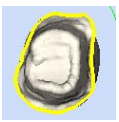
1. Die neue Bearbeitungsrichtung für die Okklusalseite der Kappe festlegen:
   Das Objekt mit der gedrückten rechten Maustaste in die neue Lage drehen, so dass an dieser Kappe möglichst keine Hinterschnitte auftreten.
2. Das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Setze okklusale Einschubrichtung] wählen:
   Die neue Bearbeitungsrichtung wird durch einen Strich in auf der Kappe angezeigt.

Okklusale Bearbeitungsrichtung löschen

Objekt neu laden.

9.4 Hinterschnittbearbeitung in Kappe für 3+1-Maschinen

Funktion für die Bearbeitung von Hinterschnitten in Kappen auf 3+1- oder 3+2-Maschinen ohne simultan steuerbare Achsen. Die Bearbeitung erfolgt mit zwei verschieden angestellten Jobs über eine Drehachse (bei 3+1).
Ist eine zusätzliche Hinterschnittbearbeitung notwendig, können Sie diese über das Kontextmenü festlegen.



Falls erforderlich, Hinterschnittbearbeitung festlegen:
Präparationsgrenze markieren und im Kontextmenü den Menüpunkt

[Hinterschnitteigenschaft Kappe ändern] > [Kavität mit Hinterschnitten] wählen.

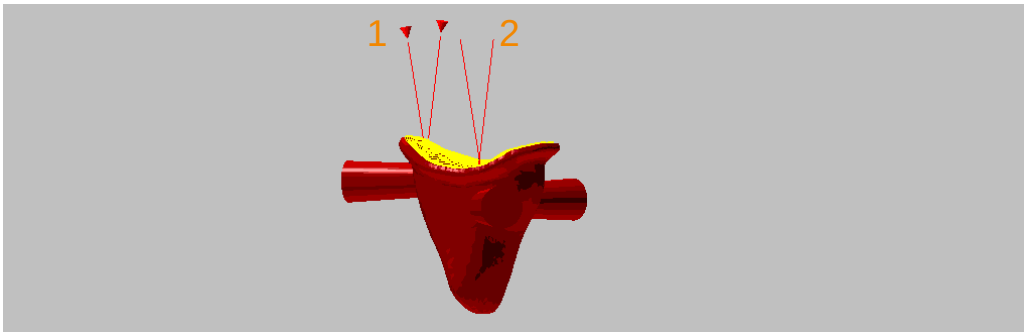


Abbildung 9-2

Die Funktion ist erst dann verfügbar, wenn der Prozessschritt „Objekt-eigenschaften bestimmen“ durchgeführt wurde.

Hinterschnittbearbeitung wählen

1. Präparationsgrenze der Kappe anwählen:
   Klick auf die Präparationsgrenze.
   Die gewählte Präparationsgrenze wird in einer anderen Farbe angezeigt.
2. Das Objekt zur Drehachse ausrichten --> „Objektlage bestimmen“ > „3 + 1 Rotations Optimierung“.
   Das Objekt muss so zur Drehachse ausgerichtet werden, dass die erforderliche Anstellung über die Drehachse erfolgen kann.
3. Das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Hinterschnitteigenschaft Kappe ändern] > [Kavität mit Hinterschnitten] wählen:
   Die Hinterschnittbearbeitung wird durch Häkchen am Menüpunkt und ein Symbol in der Kappe angezeigt.

In der Bearbeitungsvorlage sind die richtigen Einstellungen vorzunehmen. Im Prozessschritt „Objektlage bestimmen“ sind die richtigen Einstellungen vorzunehmen.

Hinterschnittbearbeitung löschen

1. Präparationsgrenze der Kappe anwählen.
2. Das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Hinterschnitteigenschaft Kappe ändern] > [Kavität ohne Hinterschnitte] wählen:
   Die Hinterschnittbearbeitung ist abgewählt, das Symbol an der Kappe wird gelöscht.

10 Objekteigenschaften bestimmen

Die Objekteigenschaften umfassen den Kronenrand (= Präparationsgrenze), die Brückenglieder, den Schraubenkanal und die Anschlusselemente der Implantate. Für die spätere Berechnung und automatisierte Bearbeitung ist es wichtig, dass diese Bereiche bekannt sind.

Das Symbol ist nur aktiv, wenn ein Objekt angewählt ist.

Wenn die CAD-Daten über eine definierte Schnittstelle geladen werden, sind die Objekteigenschaften in der Regel bereits definiert.

Andernfalls können Sie die Objekteigenschaften über die Programmfunktion ermitteln, mindestens eine Präparationsgrenze je Kappe.

10.1 Präparationsgrenze

1. Reiter [Präparationsgrenze] wählen:
   Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen zum Kennzeichnen der Präparationsgrenze.

Parameter	Typ der Präparationsgrenze und die Art der Erstellung festlegen.
Typ	Auswahl der Präparationsgrenze. Der Typ der Präparationsgrenze muss zum Objekttyp passen, andernfalls ist die Berechnung nicht möglich.

- Kronenkappe
- Inlay/Onlay
- Abutmentbasis
- Emergenz
- Benutzerdefinierter Bereich

Modus	
Manuell	Bereich manuell kennzeichnen.
Automatisch	Präparationsgrenze automatisch ermitteln.

Kontur zeichnen	Kontur für benutzerdefinierten Bereich zeichnen.

Kurven	Konturpunkte mit Kurven verbinden.
Gerade Linien	Konturpunkte mit geraden Linien verbinden.
Freihandlinie	Kontur mit Freihandlinie erstellen.
Winkel	Winkelbereich des Kappenrandes.
Präparationsgrenze	Angaben zur Präparationsgrenze.
Auswahl	Anzeige und Auswahl für Anzahl und Nummer der Präparationsgrenze.
Offset	Vorgabewert (Breite Kappenrand) zum Verschieben der Präparationsgrenze an die andere Kante des Kappenrandes.
Positiver Wert	Nach innen verschieben.
Negativer Wert	Nach außen verschieben.
Hinterschnitte vorhanden	Hinterschnitte markieren, für Mehrfachbearbeitung mit fester Anstellung. In der Bearbeitungsvorlage sind die richtigen Einstellungen vorzunehmen.
Kategorie	Nummer des zugehörigen Bearbeitungstemplates.
Verschieben	Präparationsgrenze um den Offsetwert verschieben.
Zurück	Letzte Verschiebung rückgängig machen.
Einschubrichtung	Einschubrichtung anzeigen, bestimmen.
Ausrichtung	Kappenspezifische Einschubrichtung (Bearbeitungsrichtung) festlegen: --> „Objekt ausrichten“ > „Kappenspezifische Bearbeitungsrichtung“.
Aus Ansicht	Aktuelle Blickrichtung auf das Teil als okklusale Einschubrichtung (= Bearbeitungsrichtung) festlegen.

Ausrichtung Feineinstellung		
	Objekt genau ausrichten.	
Grad		0,01 ... 10
	Gradzahl für Feineinstellung.	

Pfeiltasten	Objekt entsprechend der Gradzahl in Pfeilrichtung drehen.
X, Y	Drehung um die jeweilige Achse.
Z-Winkel	Abweichung der Einschubrichtung vom hyperDENT® Koordinatensystem.

Die Kippung des Objekts zur Höhenminimierung wird hier bereits berücksichtigt. Weitere Winkelabweichungen aus der Bearbeitung (Template) müssen noch hinzuaddiert werden.

Hinterschnitte berechnen	
Aktualisieren	Hinterschnittkontrolle durchführen.
Ansicht auf Einschubrichtung einstellen	
	Ansicht drehen und Blickrichtung auf Einschubrichtung einstellen.

Winkel

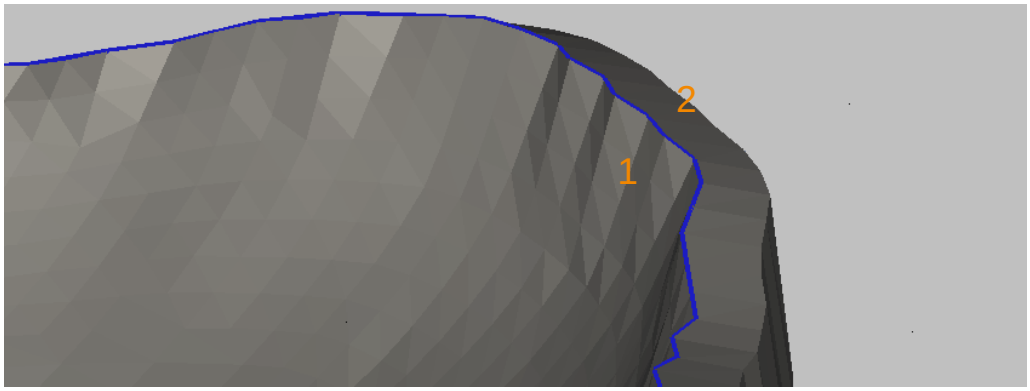


Abbildung 10-1

Winkelbereich des Kappenrandes = Winkel, in dem das System nach einer durchgehenden Kante, der Präparationsgrenze, sucht.

Bei einer Winkelangabe von z. B. 30° wird ein durchgängiger Bereich zwischen Kavität (1) und Kappenrand (2) gesucht, bei dem der Winkel >= 30° ist.

Hierdurch wird u. a. gewährleistet, dass die Präparationsgrenze auf der Innenseite des Kappenrandes liegt.

Bei Fehlfunktion kann es hilfreich sein, den Winkelbereich bis auf 20° zu reduzieren.

10.1.1 Präparationsgrenze automatisch bestimmen

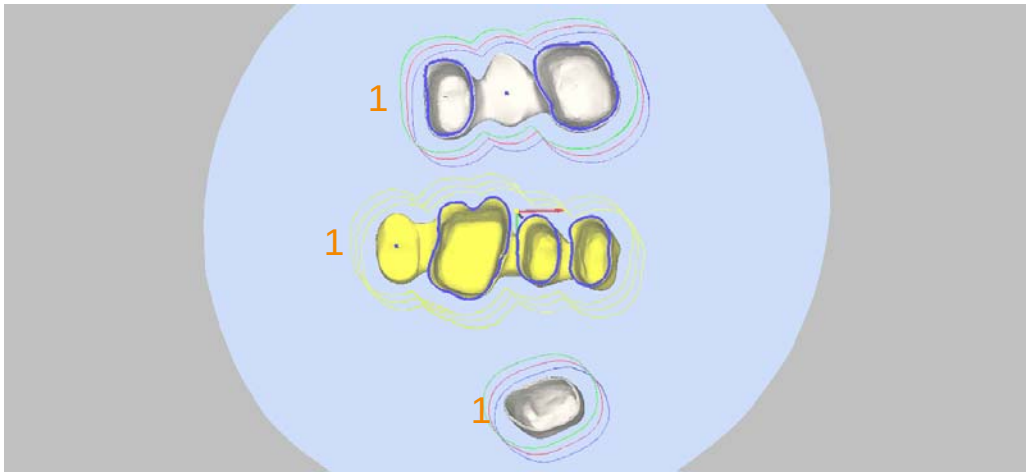


Abbildung 10-2

1. Reiter [Präparationsgrenzen] wählen.
2. Modus „Automatisch“ wählen.
3. Typ wählen.
4. Präparationsgrenze bestimmen:
   Klick in das Objekt (1), bei Brücken Klick in die Kavitäten:
   Der Kronenrand – die Präparationsgrenze – wird ermittelt und blau markiert.

10.1.2 Präparationsgrenze manuell bestimmen

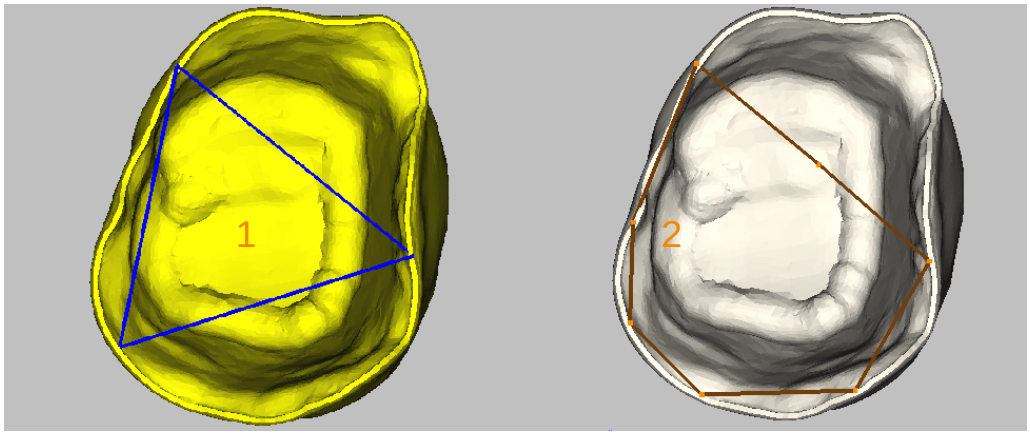


Abbildung 10-3

1. Reiter [Präparationsgrenzen] wählen.
2. Modus „Manuell“ wählen.
3. Typ wählen.
4. Durch 3 Klicks auf den Kappenrand ein Dreieck erzeugen (1).
5. Durch Klicks auf die Dreiecksseiten neue Ankerpunkte erzeugen und diese mit gedrückter Maustaste auf den Kappenrand an die Stelle der Präparationsgrenze ziehen (2).
6. Durch weitere Ankerpunkte die Präparationsgrenze manuell genau nachbilden.

Zur Feinjustierung der Ankerpunkte Zoomfunktion und 3D-Ansicht verwenden.

7. Ankerpunkt löschen:
   Klick mit dem Scrollrad der Maus auf den Ankerpunkt oder Ankerpunkt auf eine freie Fläche neben dem Objekt ziehen.

10.1.3 Abutmentbasis bestimmen

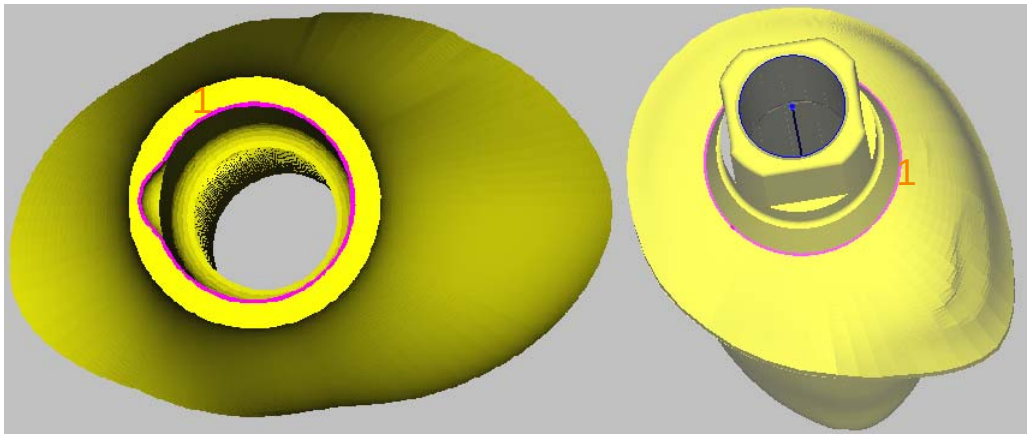


Abbildung 10-4

1. Reiter [Präparationsgrenzen] wählen.
2. Modus wählen.
3. Typ „Abutmentbasis“ wählen.
4. Modus „Automatisch“:
5. Klick auf die Grenze der Abutmentbasis (1):
   Die Grenzlinie wird erkannt und farbig markiert.
6. Modus „Manuell“:
7. Gehen Sie vor wie unter „Präparationsgrenze manuell bestimmen“ und legen Sie die Ankerpunkte auf die Grenzlinie der Abutmentbasis.

Für den Bearbeitungsbereich der Abutmentbasis können Sie eine individuelle Bearbeitungsrichtung festlegen: --> „Kappenspezifische Bearbeitung“.

10.1.4 Emergenzprofil bestimmen

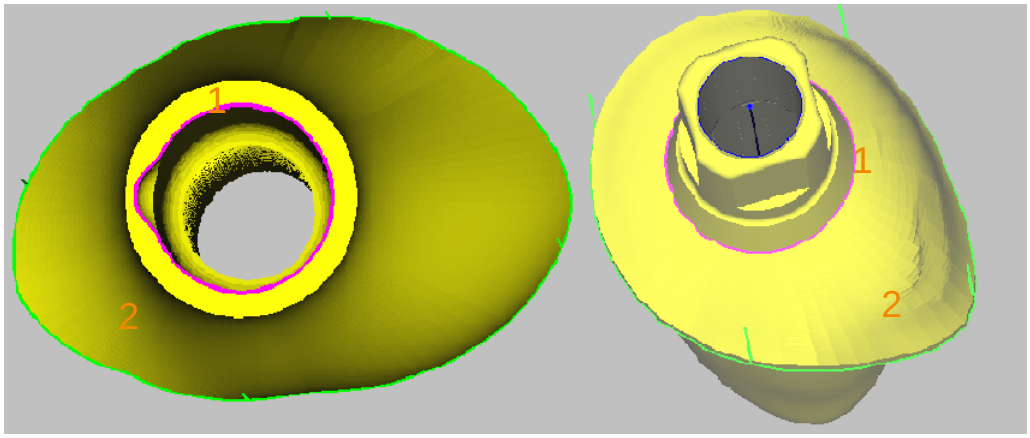


Abbildung 10-5

1. Reiter [Präparationsgrenzen] wählen.
2. Modus wählen.
3. Typ „Emergenz“ wählen.
4. Modus „Automatisch“:
5. Klick auf die Grenze des Emergenzprofils (2):
   Die Grenzlinie wird erkannt und farbig markiert.
6. Modus „Manuell“:
7. Gehen Sie vor wie unter „Präparationsgrenze manuell bestimmen“ und legen Sie die Ankerpunkte auf die Grenzlinie des Emergenzprofils.

Für den Bearbeitungsbereich Emergenz können Sie eine individuelle Bearbeitungsrichtung festlegen: --> „Kappenspezifische Bearbeitung“.

Zusätzlich können Sie, z. B. bei stark gewinkelten Abutments, eine okklusale Bearbeitungsrichtung festlegen: --> „Setze okklusale Einschubrichtung“.

10.2 Benutzerdefinierter Bereich

Für die getrennte Bearbeitung besonderer Objektbereiche, z. B. besondere Konturgeometrien (1, 2) oder Hinterschnittbereiche (3), können Sie benutzerdefinierte Bereiche festlegen und für diese Bereiche eigene Kategorien mit eigenen Bearbeitungsparametern zuweisen (Version Classic).

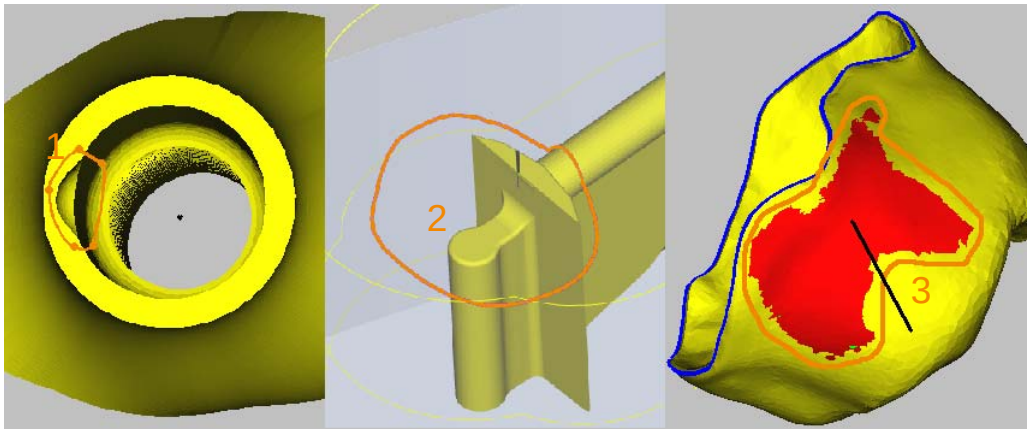


Abbildung 10-6

Bereich einzeichnen

1. Reiter [Präparationsgrenzen] wählen.
2. Modus wählen.
3. Typ „Benutzerdefinierter Bereich“ wählen.
4. Der Modus wird auf „Manuell“ eingestellt.

5. Funktion [Kontur Zeichnen] aufrufen.

Entweder

6. Linienart wählen.

Kurven — Konturpunkte mit Kurven verbinden

Gerade Linien — Konturpunkte mit geraden Linien verbinden

7. Konturlinie zeichnen.
   Durch 3 Klicks am Rand des Bereichs ein Dreieck erzeugen (1).
8. Durch Klicks auf die Dreiecksseiten neue Ankerpunkte erzeugen und diese mit gedrückter Maustaste an die Stelle des gewünschten Bereichs ziehen.

9. Durch weitere Ankerpunkte oder Freihandlinie den Bereich manuell genau nachbilden.

Oder

10. Linienart wählen.

Freihandlinie Kontur mit Freihandlinie erstellen.

11. Freihandlinie zeichnen:
    Linke Maustaste gedrückt halten und mit Freihandlinie den Bereich manuell genau nachbilden (2, 3).
12. Linie übernehmen:
    Klick auf [Übernehmen].
    Die Konturlinie wird gespeichert.
13. Weitere Konturlinie zeichnen, Konturlinie ändern oder Fenster schließen.
14. Kategorie für das Bearbeitungstemplate zuweisen:
    Nummer der Kategorie des Bearbeitungstemplates eingeben, das für diesen Bereich verwendet werden soll.
15. Kategorien der Bearbeitungstemplates anlegen: --> „Frässtrategien“ > „Benutzerdefinierte Bereiche bearbeiten“.

Bereich löschen

1. Bereich anwählen und löschen:
   Klick auf die Konturlinie des Bereichs.
2. Kontextmenü aufrufen.
3. Menüpunkt [Auswahl löschen] wählen.

10.3 Brückenzwischenglieder

1. Reiter [Brückenzwischenglieder] wählen:
   Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen zum Kennzeichnen der Brückenzwischenglieder.

Anzahl	Anzahl der Markierungen für die Brückenglieder.

Brückenzwischenglieder markieren

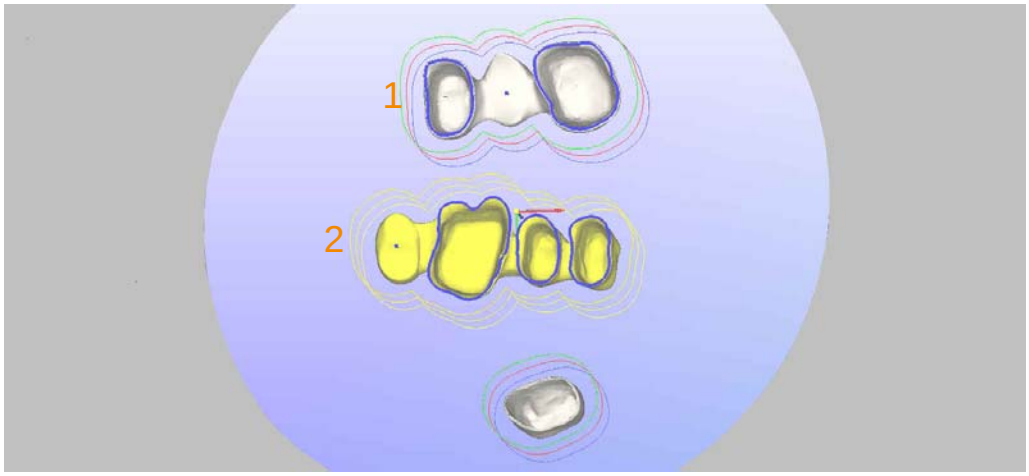


Abbildung 10-7

1. Reiter [Brückenzwischenglieder] wählen.
2. Alle Brückenglieder (1) und auch Anhänger (2) in der Mitte mit einem Klick markieren:
   Das Brückenglied oder der Anhänger wird mit einem blauen Punkt markiert.

10.4 Inlay-/Onlay-Brücken bearbeiten

Bei Brücken mit unterschiedlichen Präparationsarten für die Pfeilerzähne können Sie für jede Kappe (1) und Inlay-Zementierfläche (2) die Bearbeitungsstrategie innerhalb der Präparationsgrenze getrennt festlegen. Dies wird notwendig, wenn z. B. eine Kappenpräparation (1) und eine Inlaypräparation (2) vorliegt.

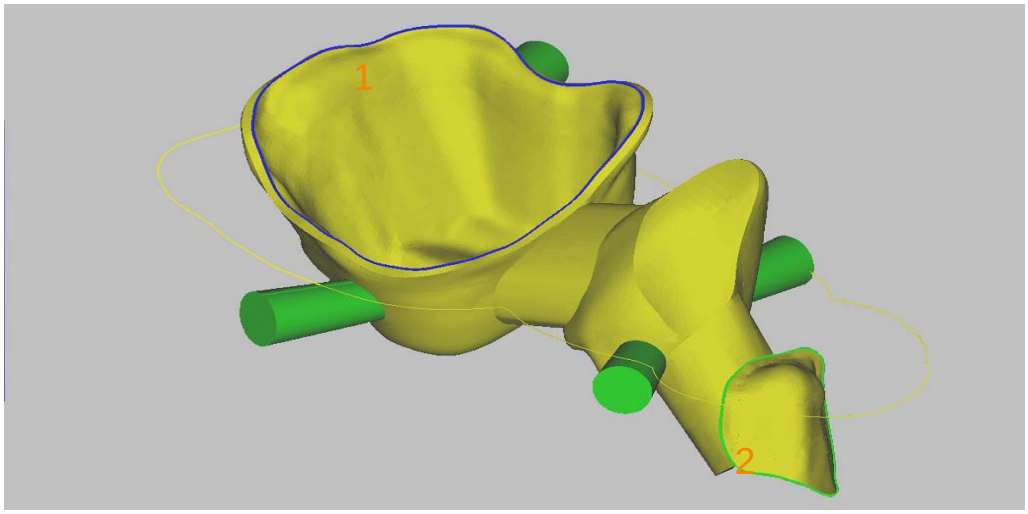


Abbildung 10-8

Die Funktion ist erst dann verfügbar, wenn der Prozessschritt „Objekteigenschaften bestimmen“ durchgeführt wurde.

Typ für Präparationsgrenze ändern

1. Präparationsgrenze der gewünschten Kappe (2) anwählen:
   Klick auf die Präparationsgrenze.
   Die gewählte Präparationsgrenze wird in einer anderen Farbe angezeigt.
2. Das Kontextmenü aufrufen und die Funktion „Typ der Präparationsgrenze ändern“ wählen:
   Kappe (1) Kavität der Kronenkappe.
   Inlay/Onlay (2) Inlay-/Onlay-Zementierfläche.
   Ein geänderter Typ wird durch eine andere Farbe markiert.
3. Vorgang für die anderen Kappen, Inlays oder Onlays des Objekts wiederholen.

In der Bearbeitungsvorlage sind die richtigen Einstellungen vorzunehmen (Option Templategenerator).

Geänderten Typ löschen

1. Präparationsgrenze anwählen und löschen.

10.5 Anschlussgeometrie, Schraubenkanal

Direkt verschraubte Abutments haben neben dem Schraubenkanal teilweise sehr komplexe Anschlussgeometrien zum Implantat.
Diese können Sie für die Bearbeitung in einzelne Bereiche (Ebenen) unterteilen. Jedem dieser Bereiche können Sie für die individuelle Bearbeitung eine eigene Kategorie eines Bearbeitungstemplates zuweisen.

10.5.1 Implantat-Anschluss eingeben

1. Reiter [Implantat-Anschluss] wählen:
   Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen zum Kennzeichnen der Anschlussgeometrie und des Schraubenkanals von Implantaten sowie der Eckbearbeitung bei Innengeometrien.

Genauigkeit des Netzes	Schieberegler zum Festlegen der Gitternetzfeinheit (Qualität) der vorliegenden Objektdaten (STL-Daten).
Auswahl	Anzeige und Auswahl für Anzahl und Nummer des Schraubenkanals.
CAD-Information	Angaben aus den Daten.
Min./Max. Durchmesser	Durchmesser der gewählten Markierung, z. B. gewählter Abschnitt des Schraubenkanals.
Art der Geometrie-Bestimmung	Angabe zu den Geometriedaten.
Explizit	Anschlussgeometrie in hyperDENT® festlegen.
Extern	Anschlussgeometrie aus Datei laden.

Explizit

Bereiche der Anschlussgeometrie in hyperDENT® festlegen.

Pfeil	Anzeige der Reiter verschieben.

Ebenen	Anzeige und Auswahl für Anzahl und Nummer der Bearbeitungsabschnitte des Bearbeitungsbereichs der Abutmentbasis Geometrie, der dem markierten Schraubenkanal zugeordnet ist.
Auswahl	Anzeige und Auswahl für Anzahl und Nummer des Bearbeitungsabschnitts der Abutmentbasis Geometrie.
Abutmentbasis Geometrie	Art der Anschlussgeometrie.
Innen	Innengeometrie
Außen	Außengeometrie
XY-Aufmaß	Vorgabewert in XY. Erweitert z. B. die Innenkontur zur Kompensation der Abdrängung dünner Werkzeuge bei schwer zerspanbaren Werkstoffen.
Kategorie	Nummer der Kategorie des Bearbeitungstemplates, das für diesen Abschnitt verwendet werden soll.

Ecken	Bearbeitung der Innengeometrien von Abutments durch zusätzliche Bohrungen.
Auswahl	Anzeige und Auswahl für Anzahl und Nummer der Eckenbohrung.

Gewinde	Auswahl für das Gewindeschneiden und die Gewindeart.
Gewinde	Anzeige und Auswahl Gewindeart.
Offset Gewindeanfang	Vorgabewert für den Beginn des Gewindebohrvorgangs.
Offset Gewindeende	Vorgabewert für das Ende des Gewindebohrvorgangs.

Extern

Anschlussgeometrie und definierte Bereiche aus einer externen Datei übernehmen – Geometrietausch (Option).
Der Name der Geometrie wird in der Infozeile angezeigt.

Löschen	Externe Anschlussgeometrie löschen.
Vorschau	Vorschaufenster für externe Anschlussgeometrie.
Öffnen	Datei mit externer Anschlussgeometrie öffnen.
Globales XY-Aufmaß	Globales Aufmaß für alle am Interface vergebenen Kategorien für die Bearbeitungsvorlagen. Die Werte können teilespezifisch gespeichert werden.
Position	Schaltflächen zum genauen Ausrichten und Drehen der Anschlussgeometrie.
Pfeiltasten verschieben auf/ab	Objekt entlang der Schraubenkanalachse mit Schrittweite (Offset) verschieben.
Pfeiltasten drehen links/rechts	Objekt um die Schraubenkanalachse mit Schrittweite (Winkel) drehen.
Offset-Schrittweite	0,01 ... 10 mm Schrittweite für Verschiebung entlang der Schraubenkanalachse.
Winkel-Schrittweite	0,01 ... 10° Gradzahl für Drehung um die Schraubenkanalachse.

10.5.2 Globales XY-Aufmaß teilespezifisch speichern

Das globale Aufmaß ist für alle Kategorien der Anschlussgeometrie eines Objektes gültig. Die Werte können objektspezifisch gespeichert werden.

Die Datei muss den gleichen Namen haben wie die Projektdatei („.hdpartz“) und die Dateinamenerweiterung „.hdpp“ erhalten.

Die Datei muss als Textdatei im XML-Format erstellt sein.

Beispiel Dateieintrag für globales Aufmaß

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Part>
<partdata>
<xyoffset>0.001</xyoffset> [1]
</partdata>
```

1. Eintrag für globales Aufmaß

10.5.3 Externe Interface-Geometrie speichern, Kategorien speichern

Aus einem bestehenden Projekt können Sie die externe Anschlussgeometrie auslesen und in einer Datei speichern. Damit stehen Ihnen die Daten als externe Anschlussgeometrie für weitere Projekte zur Verfügung.

Ebenso können Sie die Kategorien der integrierten Anschlussgeometrien auslesen und in einer Datei speichern.

Daten speichern

1. Den Schraubenkanal oder die gewünschte Anschlussgeometrie anwählen: Klick auf den Schraubenkanal oder die Anschlussgeometrie.

2. Im Menü [Extras] den Menüpunkt [Kommando ausführen] aufrufen.
3. Den Befehl [Speichere externe Geometrie] eingeben und übernehmen: Klick auf [Ausführen].
4. Dateipfad wählen, Dateityp „.hdpartz“ wählen und übernehmen: Klick auf [OK].
   Die Datei wird im angegebenen Verzeichnis gespeichert.

Kategorie auslesen

5. Die Datei „.hdpartz“ in hyperDENT® laden und die Kategorie auslesen.

10.6 Schraubenkanal bestimmen

Die Bestimmung des Schraubenkanals erfolgt aus Sicht der Kavitätenseite.

Der Schraubenkanal wird bei allen Bearbeitungen außerhalb des Schraubenkanals automatisch geschlossen. Fehlerhafte STL-Facetten im Bereich des Schraubenkanals werden automatisch entfernt.

Bei Abutments mit kompletter Anschlussgeometrie werden der Schraubensitz und die unterschiedlichen Schraubenkanaldurchmesser automatisch erkannt.

Die Schraubenkanalerkennung funktioniert auch bei Objekten, bei denen die Kanäle nicht durchgehend modelliert oder gar verschlossen sind. Die Basis Geometrie muss aber jeweils am Objekt vorliegen.

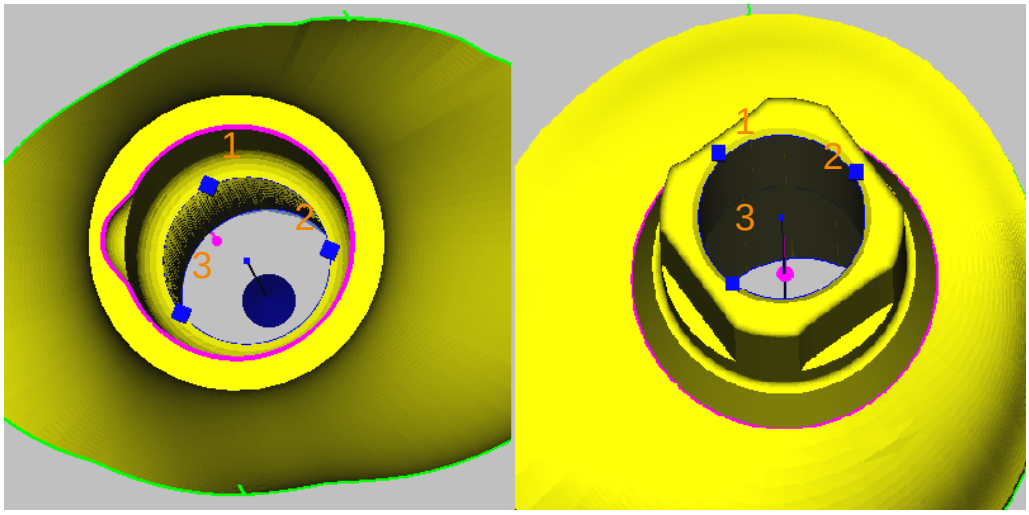
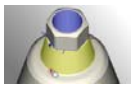


Abbildung 10-9

1. Reiter [Implantat-Anschluss] wählen.
2. Auflösung fein/grob einstellen:
   Schieberegler [Genauigkeit des Netzes] entsprechend der Qualität der vorliegenden STL-Daten im Bereich „Fein – Grob“ einstellen.
3. 3 Klicks auf den Absatz am Anfang des Schraubenkanals (1, 2, 3):
   Der Schraubenkanal wird erkannt und farbig markiert, das Zentrum (Rotationsachse) wird farbig markiert.

Der Schraubenkanal bildet einen eigenen Bearbeitungsbereich.

10.7 Ebenen – Abschnitte für den Bearbeitungsbereich festlegen



Komplexe Anschlussgeometrien zum Implantat können Sie für die Bearbeitung in einzelne Abschnitte (Ebenen) unterteilen.

Jedem dieser Abschnitte können Sie für die individuelle Bearbeitung eine eigene Kategorie eines Bearbeitungstemplates zuweisen.

Damit lassen sich mit einem Template sehr unterschiedliche Anschluss-geometrien fertigen.

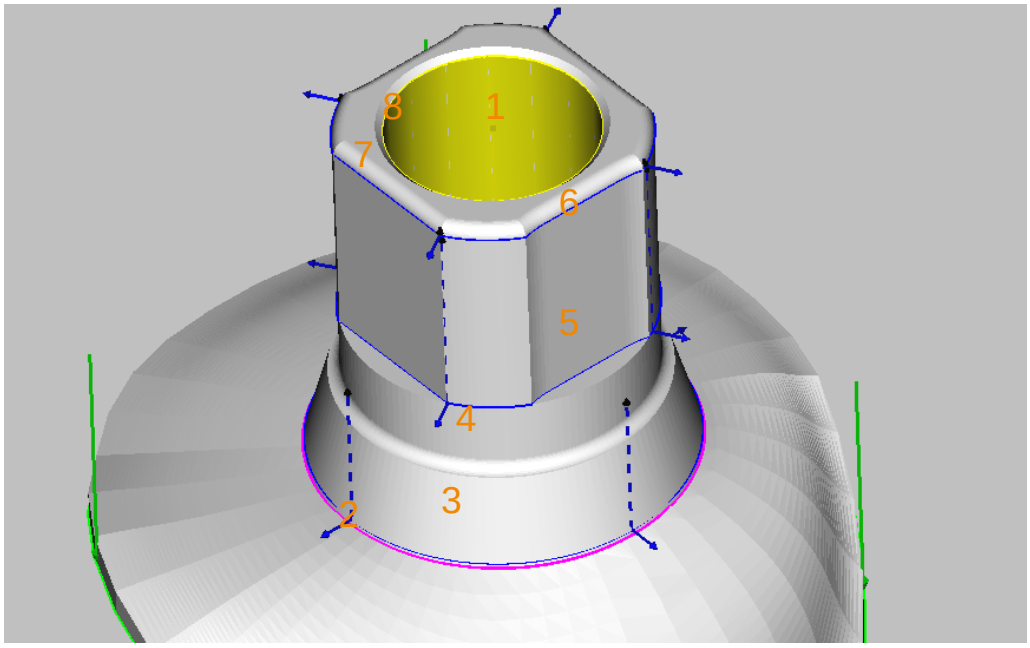


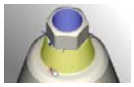
Abbildung 10-10 Anschlussgeometrie mit Bearbeitungsbereichen

1. Reiter [Implantat-Anschluss] wählen.
2. Auflösung fein/grob einstellen:
   Schieberegler [Genauigkeit des Netzes] entsprechend der Qualität der vorliegenden STL-Daten im Bereich „Fein – Grob“ einstellen.
3. Schraubenkanal anwählen:
   Klick auf Markierung des Schraubenkanals (1).
4. Schaltfläche [Explizit] anklicken, falls noch nicht aktiv.

5. Reiter [Ebenen] wählen.
6. Ausgehend von der Markierung (2) (Abutmentbasis) den untersten Bearbeitungsabschnitt (3) markieren.

7. Lage der Begrenzung wählen:
   Abutmentbasis Geometrie „Innen“ bei Innenkontur oder „Außen“ bei Außenkontur.
8. Falls erforderlich, Offsetwert eingeben: XY-Offset.
9. Kategorie für das Bearbeitungstemplate wählen:
   Nummer für Kategorie einstellen.
10. Dann die obere Begrenzung (4) des ersten Bearbeitungsabschnitts markieren, z. B. Übergang nächste ebene Fläche.
11. Lage der Begrenzung wählen:
    Abutmentbasis Geometrie „Innen“ oder „Außen“.
12. Falls erforderlich, Offsetwert eingeben: XY-Offset.
13. Vorgang für die weiteren Bearbeitungsabschnitte (5, 6, 7, 8) wiederholen.
    Entsprechende Nummer für die Kategorie des Bearbeitungstemplates eingeben.
14. Klick auf [Schließen]:
    Die Bearbeitungsabschnitte werden gespeichert.
15. Kategorien der Bearbeitungstemplates anlegen: --> „Abutment“ > „Bearbeitungsart Schlichten Implantat Anschlussgeometrie“.

10.8 Ecken – Bearbeitung von Innengeometrien festlegen



Die Eckenradien von Innengeometrien können Sie mit einem optionalen Bohrvorgang bearbeiten.

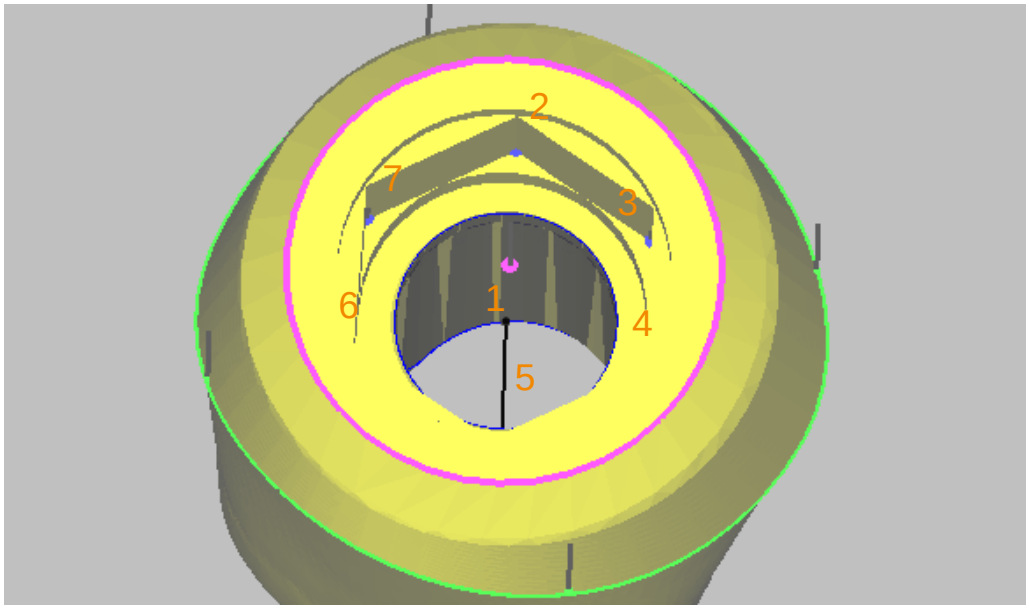


Abbildung 10-11 Eckbearbeitung Innengeometrien

1. Reiter [Implantat-Anschluss] wählen.
2. Schraubenkanal anwählen:
   Klick auf Markierung des Schraubenkanals (1).
3. Schaltfläche [Explizit] anklicken, falls noch nicht aktiv.

4. Reiter [Ecken] wählen.
5. Ecken (2, 3, 4, 5, 6, 7) für die Bohrung markieren.
6. Klick auf [Schließen]:
   Die Eckenmarkierungen werden gespeichert.

Für die Eckenbearbeitung wird eine eigene Bohrbearbeitung aufgerufen, die in der Bearbeitungsvorlage zu definieren ist.

10.9 Gewindeschneiden

Funktion zur Herstellung eines Innengewindes (Gewindeschneiden) in dem Anteil des Schraubenkanals mit dem kleineren Durchmesser (1).
Die Gewinde entsprechen den Normen ISO und UNF bis ca. 4 mm.

Vor dem Gewindeschneiden muss der Schraubenkanal mit dem passenden Kernlochdurchmesser vorgebohrt werden. Der Kernlochdurchmesser wird im Auswahlfenster für die Gewindetypen angezeigt.

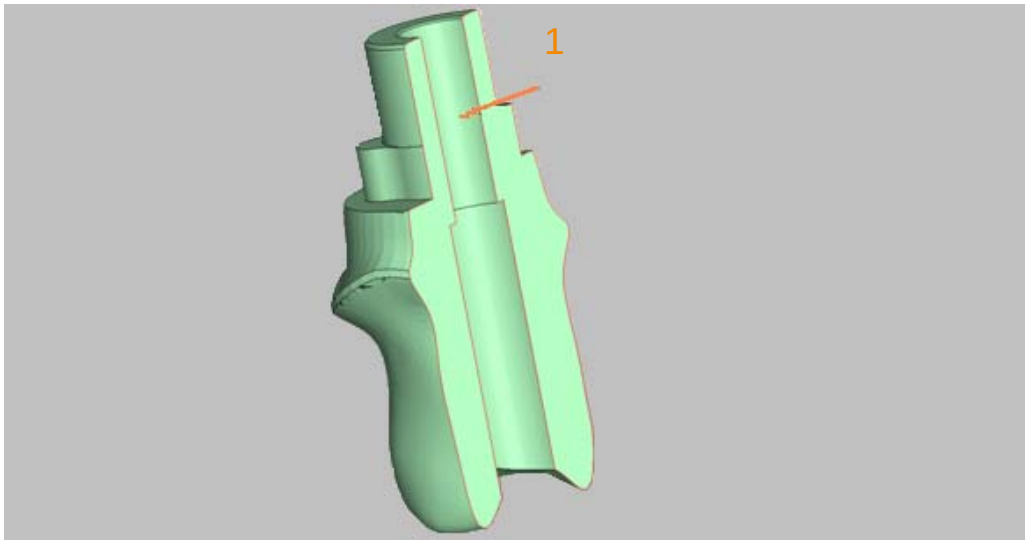


Abbildung 10-12 Gewindefräsen

Vorbohren mit Kernlochdurchmesser!
Der Schraubenkanal muss vor dem Gewindeschneiden mit dem zum Gewindetyp passenden Kernlochdurchmesser vorgebohrt werden.

1. Reiter [Implantat-Anschluss] wählen.
2. Schraubenkanal anwählen:
   Klick auf Markierung des Schraubenkanals (1).
3. Schaltfläche [Explizit] anklicken, falls noch nicht aktiv.

4. Reiter [Gewinde] wählen.
5. Gewinde markieren und Gewindeart wählen:
   Im Dropdown-Menü werden jeweils der Nenndurchmesser oder die Gewindekennung und der Kerndurchmesser des Gewindetyps angezeigt.
6. Bei Bedarf, Offset eingeben: Gewindeanfang und Gewindeende.

7. Klick auf [Schließen]:
   Die Eckenmarkierungen werden gespeichert.

10.9.1 Gewindetypen

In der Auswahl werden die verfügbaren Gewindetypen angezeigt.

- ISO (Metrisch) Gewindedurchmesser – Kernlochdurchmesser

  Typ Gewinde-Ø – Kernloch-Ø

  ISO M 1 – 0,75
  ISO M 1,1 – 0,85
  ISO M 1,2 – 0,95
  ISO M 1,4 – 1,1
  ISO M 1,6 – 1,25
  ISO M 1,7 – 1,3
  ISO M 1,8 – 1,45
  ISO M 2 – 1,6
  ISO M 2,3 – 1,9
  ISO M 2,5 – 2,05
  ISO M 2,6 – 2,1
  ISO M 3 – 2,5
  ISO M 4 – 3,3

- UNF Gewindekennung – Kernlochdurchmesser

  Kennung – Kernloch-Ø

  0 – 80 UNF – 1,25
  1 – 72 UNF – 1,55
  2 – 64 UNF – 1,9
  3 – 56 UNF – 2,15
  4 – 48 UNF – 2,4
  5 – 44 UNF – 2,7
  6 – 40 UNF – 2,95
  8 – 36 UNF – 3,5

Weitere Angaben zu den Gewinden finden Sie z. B. unter
http://www.gewinde-normen.de

10.10 Individuelle Bearbeitungsrichtungen bei Abutments

Für die Bearbeitungsbereiche von Abutments – „Okklusalseite“, „Emergenz“, „Abutmentbasis“ ohne Anschlussgeometrie – können Sie individuelle Bearbeitungsrichtungen festlegen.

Die Funktion ist erst dann verfügbar, wenn der Prozessschritt „Objekt-eigenschaften bestimmen“ durchgeführt wurde.

Voreinstellung für die Bearbeitungsbereiche:

- Okklusalseite — Parallel zur Haupteinschubrichtung:
  --> „Objekt ausrichten“.
- Emergenz, Abutmentbasis
  Parallel zum Schraubenkanal.
- Import über eine definierte Schnittstelle
  Alle Ausrichtungen und Grenzlinien werden vom CAD übernommen.

Individuelle Bearbeitungsrichtung festlegen

1. Präparationsgrenze anwählen:
   Klick auf die Präparationsgrenze.
   Die gewählte Präparationsgrenze/Grenzlinie wird in einer anderen Farbe angezeigt.
2. Die neue Bearbeitungsrichtung für den Bearbeitungsbereich festlegen:
   Das Objekt mit der gedrückten rechten Maustaste in die neue Lage drehen, sodass in diesem Bearbeitungsbereich möglichst keine Hinterschnitte auftreten.
3. Das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Einschubrichtung aus Blickrichtung] oder [Setze okklusale Einschubrichtung] wählen:
   Die neue Bearbeitungsrichtung wird durch einen Strich am Bearbeitungs-bereich angezeigt.

Individuelle Bearbeitungsrichtung löschen

Präparationsgrenze anwählen und löschen.

11 Objektlage bestimmen

Das ausgerichtete Objekt steht mit der Einschubrichtung (= Bearbeitungsrichtung) parallel zur Werkzeugachse, wodurch Hinterschnitte in der Kappe vermieden werden. Diese Ausrichtung kann dazu führen, dass die dentale Restauration stark geneigt ist und dadurch über die Oberfläche des Rohteils hinausragt.

Das Symbol ist nur aktiv, wenn ein Objekt angewählt ist.

Höhe minimieren

Den Neigungswinkel können Sie ändern und damit die Höhe verringern.

Die Ausrichtung der Einschubrichtung zur Werkzeugachse und die Hinterschnittbereiche bleiben dabei unverändert.

Für die Bearbeitung muss das Rohteil samt Halter schräg gestellt werden (angestellte Bearbeitung). Dies erfordert zumindest eine 3+1-Maschine.

- Kollisionsgefahr!
  Durch die Anstellung kann es zur Kollision zwischen Rohteil, Rohteilhalter und Werkzeughalter kommen. Achten Sie auf die Programmhinweise bei der Berechnung.
  Für die angestellte Bearbeitung werden die Fräsbereichsgrenzen abhängig von den Einstellungen in der Bearbeitungsvorlage erweitert.

Neigung minimieren, Winkeloptimierung

Bei stark gewinkelten Objekten, z. B. Abutments, ist es notwendig, die Neigung der Bearbeitungsrichtungen auf einen Mittelwert auszurichten, damit der maximale Neigungswinkel der Fräsmaschine nicht überschritten wird.

Hinterschnittbearbeitung

Bei einer 3+1-Achse-Bearbeitung können Sie zusätzlich eine Hinterschnittbearbeitung durchführen. Dazu müssen Sie die Drehachse und Rotationsoptimierung eingeben und die entsprechenden Parameter in der Bearbeitungsvorlage setzen.

- Kollisionsgefahr!
  Für die Hinterschnittbearbeitung werden die Fräsbereichsgrenzen abhängig von den Einstellungen in der Bearbeitungsvorlage erweitert.

Das Auswahlfenster zeigt die Schaltflächen, um das Objekt zu drehen, zu kippen und die Höhe zu minimieren.

Maschine	Angabe zur Maschine.
Drehachse X, Y	Auswahlbox für die Drehachse (X, Y) der Maschine: Achse, um die das Werkstück (Halter) geschwenkt werden kann. Für Hinterschnittbearbeitung unbedingt erforderlich.
Objekt positionieren	Angaben zur Objektlage und Ausrichtung.
Objekt zentrieren	Objekt in der Höhe im Rohteil zentrieren.
3+1-Rotations-Optimierung	Objektlage optimal zur Drehachse ausrichten. Unbedingt erforderlich für die kappenspezifische Bearbeitung auf 3+1-Maschinen. Auch möglich für gekippte Objekte ohne Einschubrichtung.
180-Grad-Drehung um Z	Die Objektlage um 180° gedreht ausrichten, z. B. für günstigere Fräsbereichsgrenzen.
Rotation sperren	Ausrichtung zur Drehachse fixieren.
Objekt neigen	
Minimierung	
Höhe minimieren	Die Höhe minimieren, die Neigung kann größer werden, z. B. bei Brücken, um dünneres Rohmaterial zu verwenden.
Neigung minimieren	Die Neigung minimieren, die Höhe kann größer werden, z. B. bei stark gewinkelten Abutments oder bei Kappen mit schräger Zahnflanke und schräg verlaufender Präparationsgrenze.
Max. Neigungswinkel	Maximalen Neigungswinkel einstellen.
Neigungsachse des Objekts sperren	Neigung fixieren.

Neigen	
Beliebige Achse	Neigung in beliebiger Achse durchführen.
Drehachse	Neigung um die Drehachse.
Neigen	Neigung ausführen.
Neigung rücksetzen	Neigung rückgängig machen.

Beispiel Objektlage bestimmen

Bei angestelltem Werkstück muss die Drehachse der Maschine beachtet werden. Wenn keine 5-Achs-Simultanbearbeitung stattfindet, muss die Kippachse der dentalen Restauration mit der Drehachse der Maschine in Übereinstimmung gebracht werden.

Beispiel Höhe minimieren

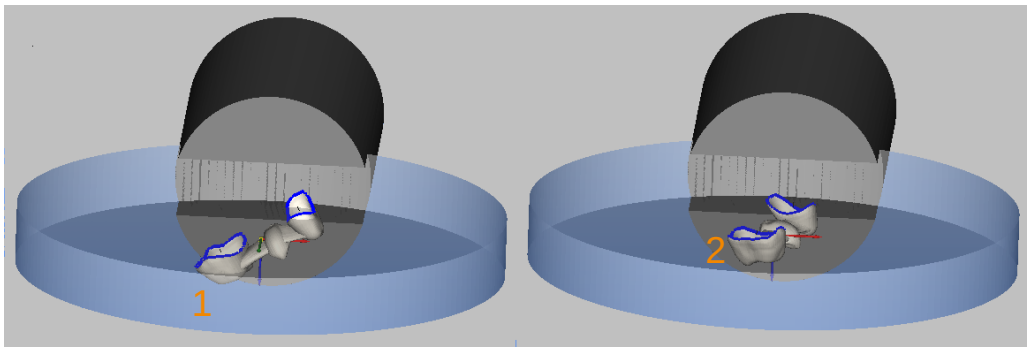


Abbildung 11-1

Das Objekt (1) wurde manuell platziert. Durch die Einstellung bei der Hinterschnittkontrolle ragt das Objekt aus dem Rohteil heraus.

Auf Grund der kinematischen Möglichkeiten der Fräseinheit wurde beim Bestimmen der Objektlage X als Drehachse der Maschine festgelegt.

Bei Klick auf [Neigen] wird das Objekt:

- Gedreht — Das Objekt wird entsprechend der Drehachse (2) der Maschine ausgerichtet, damit die Anstellung für die Bearbeitung erfolgen kann.

und

- Gekippt — Das Objekt wird entsprechend der angegebenen Gradzahl und Richtung gekippt, sodass es vollständig im Rohteil liegt.

Beispiel Winkeloptimierung

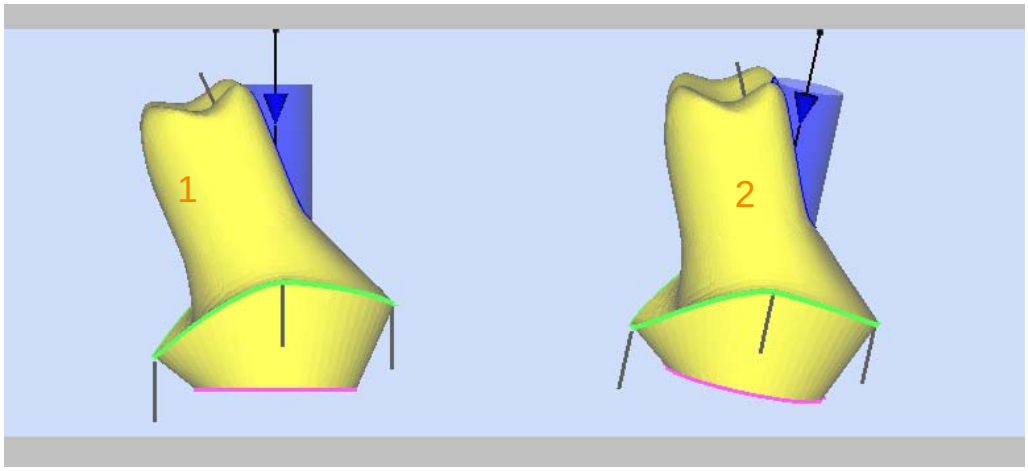


Abbildung 11-2

Das Objekt (1) wurde manuell platziert und die okklusale Einschubrichtung gesetzt --> „Okklusale Bearbeitungsrichtung“. Das Objekt weist in dieser Lage Hinterschnitte auf, die eine große Anstellung erfordern. Durch Neigung des Objekts werden die Hinterschnitte vermindert und es ergeben sich günstigere Anstellwinkel für die Bearbeitung.

12 Bearbeitungsvorlage auswählen

Die Bearbeitungsvorlagen enthalten den Arbeitsplan (Frässtrategie) für die Bearbeitung auf der Fräseinheit und stehen für verschiedene Materialien und Objekttypen zur Verfügung.

Für die unterschiedlichen Objekte stehen verschiedene Vorlagen zur Auswahl, abhängig von den Angaben in den vorangegangenen Prozessschritten.

Das Symbol ist aktiv, wenn mindestens ein Objekt angewählt ist. Es können auch mehrere Objekte angewählt sein.

Wählen Sie die Bearbeitungsvorlage, die nach Ihren Erfahrungen am besten zum gewählten Objekt passt.

Die Bearbeitungsvorlage hat großen Einfluss auf Qualität, Genauigkeit und Laufzeit der Berechnung und des Bearbeitungsvorganges.

Die gewählte Bearbeitungsvorlage muss zur Fertigungsmaschine passen und für das Material geeignet sein.

In einem Rohteil können mehrere Objekte mit der gleichen Bearbeitungsvorlage oder mehrere Objekte mit verschiedenen Bearbeitungsvorlagen zusammen berechnet und bearbeitet werden.

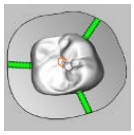
Bei Zuweisung einer Bearbeitungsvorlage an mehrere Objekte müssen die Objekte den selben Objekttyp aufweisen.

Das Auswahlfenster zeigt die Schaltflächen zur Auswahl der Bearbeitungsvorlagen.

Bearbeitungsvorlagen – Profile	Auswahlbox für die Bearbeitungsvorlage.
Übernehmen	Auswahl übernehmen.
Schließen	Fenster schließen.

13 Konnektoren setzen, Sinterrahmen

Konnektoren



Die Konnektoren oder Unterstützungspins sind kleine Verbindungen, die das Objekt während des Fräsvorgangs im Rohteil halten. Dadurch kann die dentale Restauration von allen Seiten bearbeitet werden. Die Konnektoren müssen nach dem Fräsvorgang getrennt und die Ansätze entfernt werden.

Das Symbol ist aktiv, wenn mindestens ein Objekt angewählt ist. Die Funktion wirkt bei allen Objekten.

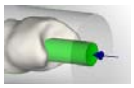
Setzen Sie eine ausreichende Anzahl an Konnektoren, damit das Objekt sicher und genau bis zum Ende der Bearbeitung gehalten wird.

Die Konnektoren können Sie automatisch oder manuell setzen und die Einstellungen dazu als Voreinstellungen speichern.

Die gesetzten Konnektoren können Sie einzeln verändern, mit einem Trennschnitt versehen oder löschen.

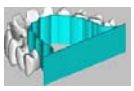
Ragt die Fräsbereichsgrenze, bei offenen Rohteilhaltergeometrien, über das Rohteil hinaus, so werden Konnektoren nur innerhalb des Rohteils gesetzt.

Schraubenkanalkonnektoren



Der Schraubenkanalkonnektor findet bei vorgefertigten Rohteilen (Prefabs) Anwendung. Er verläuft entlang des vorgefertigten Schraubenkanals von der Okklusalseite des Objekts bis zum gegenüberliegenden Halter und umhüllt den Schraubenkanal abhängig vom eingegebenen Winkel in Zylinderform (0°) oder Kegelform.

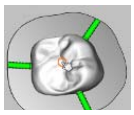
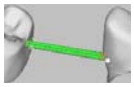
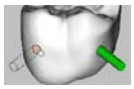
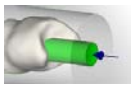
Sinterrahmen



Der Sinterrahmen unterstützt die dentale Restauration während des Sinterprozesses und vermindert die Gefahr der Verformung großer bogenförmiger Objekte.

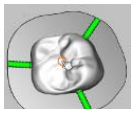
13.1 Konnektoren setzen

1. Reiter [Konnektoren] wählen:
   Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen für die Konnektoren. Die Funktion [Konnektoren setzen] ist bei geöffnetem Fenster aktiv.

Modus	Art der Platzierung des Konnektors.
 Automatisch	Objekt anklicken: Alle Konnektoren entsprechend den Einstellungen automatisch setzen.
 Traverse	Ausgangs- und Zielobjekt nacheinander anklicken: Zwei Objekte mit überlappendem Fräsbereich durch eine Traverse (bestehend aus zwei Konnektoren) verbinden (Option).
 Manuell	Position für den Konnektor anklicken: Einen Konnektor entsprechend den Einstellungen an diese Stelle setzen. Optional mit Trennschnitt.
 Schraubenkanal-Konnektor	Objekt anklicken: Schraubenkanalkonnektor entsprechend den Einstellungen im Verlauf des vorgefertigten Schraubenkanals setzen. Optional mit Trennschnitt. Geänderte Einstellungen anwenden.
Winkel	Kegelwinkel des Konnektors: Zylinder = 0
Durchmesser	Durchmesser am Objekt.
Wandstärke	0,1 mm Wandstärke des Schraubenkanalkonnektors. Der Durchmesser des Konnektors am Objekt beträgt: Durchmesser des vorgefertigten Schraubenkanals + 2-fache Wandstärke.
Abstand zur Präparationsgrenze	Abstand zur Präparationsgrenze. Bei zu geringem Sicherheitsabstand kann der Kronenrand beschädigt werden.
Anzahl	Anzahl der Konnektoren für eine Krone, die automatisch gesetzt werden.
Konnektoren an Pontic-Position	Konnektor auch an Brückenglied setzen.

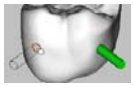
Trennschnitt	Konnektoren, die am Ende der Bearbeitung automatisch durchtrennt werden. Konnektoren mit Trennschnitt einzeln manuell setzen oder Trennschnitt nachträglich zuweisen. Der Job muss in der Bearbeitungsvorlage hinterlegt sein.
Schnitttiefe	Prozentwert für den Trennschnitt:
0 %, keine	Kein Trennschnitt.
100 %, komplett	Kompletter Trennschnitt, der Konnektor wird komplett durchtrennt.
Trennschnitt Sicherheitsabstand	Abstand des Trennschnitts bis zum Objekt. Bei geringem Abstand kann das Objekt beschädigt werden.
Parametersatz	Auswahlfeld für die gespeicherten Konnektorentypen.
Speichern	Auswahlfenster [Profil speichern] aufrufen. Einstellungen speichern, unter neuem Namen speichern, als Default setzen.

13.1.1 Konnektoren automatisch setzen



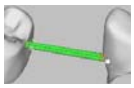
1. Objekt anklicken:
   Alle Konnektoren werden entsprechend den Einstellungen automatisch gesetzt.

13.1.2 Konnektoren manuell setzen



1. Position für den Konnektor anklicken:
   Ein Konnektor wird entsprechend den Einstellungen an diese Stelle gesetzt. Optional mit Trennschnitt.

13.1.3 Konnektoren als Traverse setzen (Option)



Falls sich der Fräsbereich von zwei Objekten überlappt, können Sie die Objekte mit einer Traverse verbinden.

1. Ausgangsobjekt für die Traverse anklicken:
   Ausgehend vom Ausgangsobjekt wird die Hilfslinie für die Traverse angezeigt.

2. Hilfslinie für die Traverse auf das Zielobjekt ziehen und Klick auf das Zielobjekt:
   Die Traverse wird zwischen den Objekten gesetzt. Die Traverse besteht aus zwei Konnektoren.

13.1.4 Schraubenkanalkonnektor setzen

Die Funktion ist bei vorgefertigten Rohteilen mit vorgefertigtem Schraubenkanal aktiv.

1. Objekt anklicken:
   Der Schraubenkanalkonnektor wird entsprechend den Einstellungen automatisch gesetzt.

13.2 Konnektoren löschen

1. Konnektor anwählen.
2. Kontextmenü aufrufen.
3. Menüpunkt [Auswahl löschen] wählen.

13.3 Konnektoren bearbeiten

Bei einem bestehenden Konnektor können Sie die Einstellungen ändern, z. B. einen Trennschnitt zuweisen, ändern oder entfernen.
Die Bearbeitung ist objektübergreifend möglich.

Aufruf über das Kontextmenü oder über das Menü Bearbeiten

1. Konnektor anwählen.
2. Kontextmenü oder Menü [Bearbeiten] > [Konnektor] aufrufen.
3. Menüpunkt [Konnektoren bearbeiten] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen für den gewählten Konnektor.

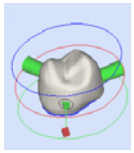
Bearbeiten	Einstellungen für die Bearbeitung aktivieren.
Winkel	Kegelwinkel des Konnektors: Zylinder = 0
Durchmesser	Durchmesser am Objekt.

- Achtung!
  Bei Schraubenkanalkonnektoren muss der Durchmesser größer sein als: Schraubenkanaldurchmesser + 2-fache Wandstärke.

Trennschnitt Konnektoren	Trennschnitt nachträglich zuweisen oder ändern. Für Konnektoren, die am Ende der Bearbeitung automatisch durchtrennt werden.
Schnitttiefe	Prozentwert für den Trennschnitt:
0 %, keine	Kein Trennschnitt.
100 %, komplett	Kompletter Trennschnitt, der Konnektor wird komplett durchtrennt.
Trennschnitt Sicherheitsabstand	Abstand des Trennschnitts bis zum Objekt. Bei zu geringem Abstand kann das Objekt beschädigt werden.
Anwenden	Änderungen übernehmen.
Schließen	Fenster schließen, Änderungen nicht übernehmen.

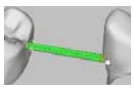
13.4 Konnektoren verschieben

Bei einem bestehenden Konnektor können Sie den Ansatz am Objekt und die Richtung und ändern. Damit können Sie z. B. die automatisch gesetzten Konnektoren besser auf die Objektform abstimmen und die Fertigung optimieren.



1. Konnektor mit Doppelklick anwählen:
   Die Achse des Konnektors mit den beiden Endpunkten wird angezeigt. Der Ansatz am Objekt wird durch eine Linie markiert.
2. Endpunkt oder Ansatzpunkt mit der linker Maustaste anklicken und mit gedrückter Maustaste an die gewünschte Position bewegen.
3. Anwahl durch Klick auf die Arbeitsfläche beenden: Der Konnektor wird an der neuen Position dargestellt.

13.5 Konnektoren automatisch verbinden



Falls sich der Fräsbereich von zwei oder mehreren Objekten überlappt, können Sie die Konnektoren der Objekte automatisch verbinden (Option). Die Funktion ist vom Menü [Einstellungen] > [Allgemein] > [Verhalten Konnektoren] abhängig: --> „Einstellungen der Konnektoren bearbeiten“ > „Verhalten Konnektoren“.

Objekte neu laden

1. Objekte platzieren:
   Achten Sie darauf, dass sich die Fräsbereichsgrenzen der Objekte überlappen, aber nicht in andere, noch unfertige Objekte hineinragen.
2. Konnektoren im Automatikmodus setzen: --> „Konnektoren setzen“.
   Die Konnektoren werden auch zwischen den Objekten gesetzt.

Objekte verschieben

1. Objekte zum Verschieben markieren:
   Doppelklick auf das Objekt.
2. Objekt so verschieben, dass sich die Fräsbereichsgrenzen der Objekte überlappen, aber nicht in andere, noch unfertige Objekte hineinragen.
   Konnektoren, die sich überlappen, werden miteinander verbunden.
   Konnektoren, die die Fräsbereichsgrenze schneiden, werden mit dem anderen Objekt verbunden.

Verbindung aufheben

1. Objekt so verschieben, dass sich die Fräsbereichsgrenzen nicht mehr überlappen.
   Die Verbindung zwischen den Konnektoren wird getrennt.

13.6 Einstellungen der Konnektoren bearbeiten

13.6.1 Einstellungen Konnektoren, Schraubenkanalkonnektoren

1. Menü [Einstellungen] aufrufen und Menüpunkt [Halte Elemente …] wählen.
2. Reiter [Konnektoren] wählen oder Reiter [Schraubenkanal Konnektoren] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste der Konnektortypen, die Einstellungen für den gewählten Konnektortyp und die Symbolleiste für die Bearbeitung der Einstellungen: Neu, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren.

Name	Name für den Konnektortyp.
Winkel	Kegelwinkel des Konnektors: Zylinder = 0
Durchmesser	Durchmesser am Objekt.

Wandstärke	0,1 mm Wandstärke des Schraubenkanalkonnektors. Der Durchmesser des Konnektors am Objekt beträgt: Durchmesser des vorgefertigten Schraubenkanals + 2-fache Wandstärke.
Abstand zur Präparationsgrenze	Abstand des Konnektors zur Präparationsgrenze. Bei zu geringem Abstand kann das Objekt (Kronenrand) beschädigt werden.
Anzahl	Anzahl der Konnektoren für eine Krone, die automatisch gesetzt werden.
Trennschnitt Konnektoren	Schnitttiefe (Prozentwert) für Konnektoren, die am Ende der Bearbeitung automatisch durchtrennt werden.
0 %	Kein Trennschnitt.
100 %	Kompletter Trennschnitt, der Konnektor wird komplett durchtrennt.
Trennschnitt Sicherheitsabstand	Abstand des Trennschnitts bis zum Objekt. Bei zu geringem Abstand kann das Objekt beschädigt werden.
Material	Anzeige für das zugeordnete Material.
Konnektoren an Pontic-Position	Konnektoren auch am Brückenglied setzen.
Voreinstellung für	Eingaben als Voreinstellung für das angezeigte Material festlegen.

13.6.2 Verhalten Konnektoren

1. Menü [Einstellungen] aufrufen und Menüpunkt [Allgemein] wählen.
2. Bereich [Verhalten Konnektoren] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Aktualisierung der Konnektoren und die Symbolleiste für die Bearbeitung der Einstellungen: Ok, abbrechen.

Konnektor Aktualisierung / sich überlappende Konnektoren

Ja — Bestehende Konnektoren, die sich überlappen, automatisch verbinden (1).

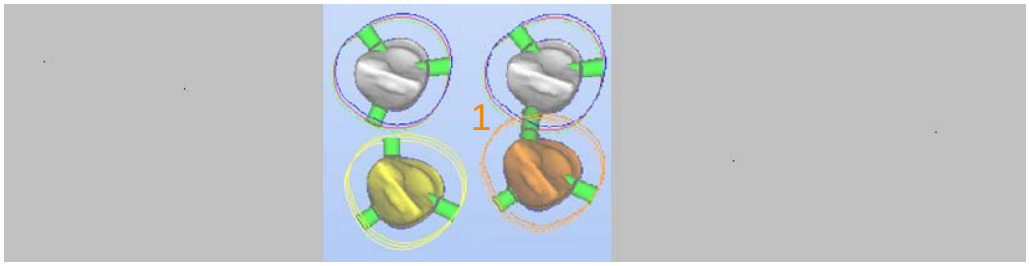


Abbildung 13-1

Nein — Konnektoren nicht automatisch verbinden.

Konnektor Aktualisierung / automatisch verbinden

Bestehende Konnektoren verbinden, wenn sich die Konnektoren nach einer manuellen Positionierung des Objekts oder Konnektors überlappen.

Wenn Sie das Objekt oder den Konnektor soweit verschieben, dass sich die Fräsbereichsgrenzen nicht mehr überlappen, wird die Verbindung der Konnektoren aufgehoben.

Nicht automatisch verbinden

Konnektoren nicht automatisch verbinden.

Verbinde Konnektoren der anderen Teile

Konnektoren eines Objekts (1) mit dem bewegten Objekt (2) verbinden, wenn die Fräsbereichsgrenze des bewegten Objekts über den Konnektor geschoben wird.

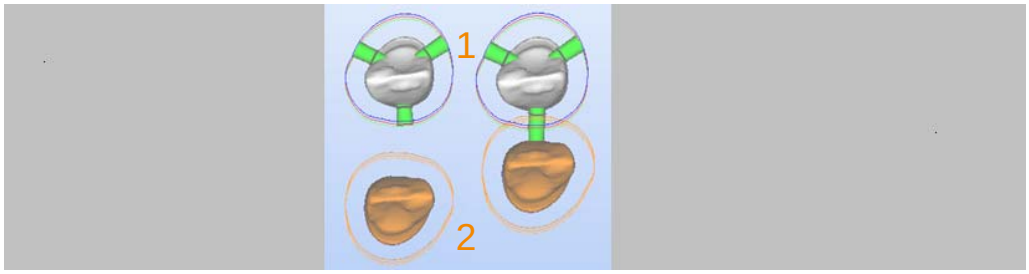


Abbildung 13-2

Verbinde Konnektoren des bewegten Teils

Konnektoren des bewegten Objekts (2) mit einem anderen Objekt (1) verbinden, wenn der Konnektor des bewegten Objekts über die Fräsbereichsgrenze des anderen Objekts geschoben wird.

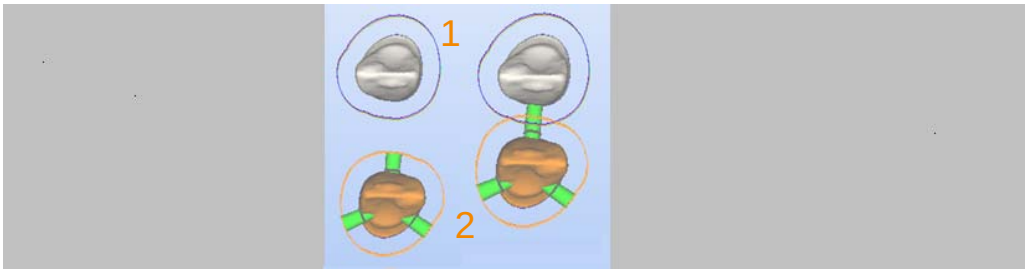


Abbildung 13-3

Alle verbinden

Konnektoren aller Objekte verbinden, wenn deren Fräsbereichsgrenzen (1) übereinander geschoben werden.

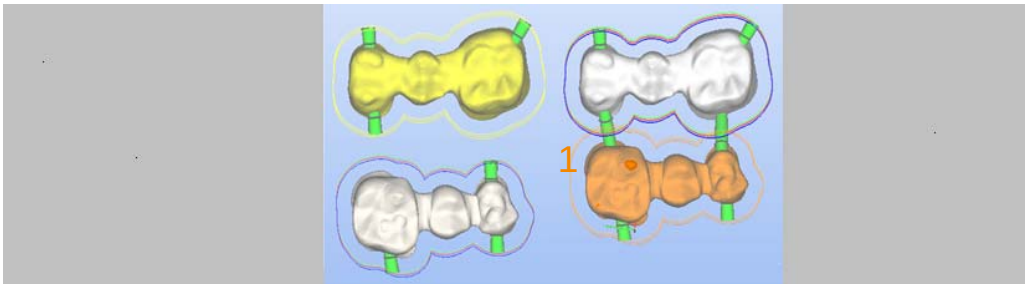


Abbildung 13-4

13.7 Sinterrahmen erstellen

1. Reiter [Sinter Rahmen] wählen:
   Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen für den Sinterrahmen. Die Funktion [Sinter Rahmen setzen] ist bei geöffnetem Fenster aktiv.

Wanddicke w mm

Wanddicke des Sinterrahmens im Bereich der dentalen Restauration.

Basis Höhe b mm

Wanddicke des Sinterrahmens an der Basis, der Verbindung zwischen den beiden Schenkeln.

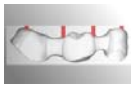
2. Objekt anklicken:
   Der Sinterrahmen wird erstellt.
3. Sinterrahmen über Konnektoren mit der dentalen Restauration verbinden.

Der Innenbereich des Rahmens kann für das Fräsen eines weiteren Objektes verwendet werden.
Dazu dieses Objekt zuerst laden und danach das Brückenobjekt mit dem Sinterrahmen versehen oder die Objekte nacheinander berechnen.

Innenbereich herauslösen

Bei geeigneten Parametern des Templates lässt sich der Innenbereich mit leichtem Druck aus dem Rahmen herausdrücken.

14 Sinterpins setzen



Die Sinterpins sind kleine Pfosten, die das Objekt während des späteren Sintervorgangs abstützen und für eine ebene Auflage von größeren dentalen Restaurationen sorgen. Die Sinterpins müssen nach dem Sintern entfernt werden.

Die Eingabe von Sinterpins ist wahlweise möglich und für den Abschuss der Prozessschritte nicht erforderlich.

14.1 Sinterpin setzen

Das Symbol ist aktiv, wenn mindestens ein Objekt angewählt ist. Die Funktion wirkt bei allen Objekten.

Die Einstellungen für die Sinterpins können Sie als Voreinstellungen speichern.

Die gesetzten Sinterpins können Sie einzeln verschieben, bearbeiten oder löschen.

Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen für die Sinterpins. Die Funktion [Sinter Pins setzen] ist bei geöffnetem Fenster aktiv.

Winkel	Kegelwinkel des Sinterpins: Zylinder = 0 Ein Winkel > 0° ist notwendig, damit die Sinterpins beim Fräsvorgang nicht beschädigt werden. Je größer der Winkel, desto größer wird die Auflagefläche am Objekt.
Durchmesser	Durchmesser an der Begrenzungsfläche. Bei großem Abstand zum Objekt wird die Auflagefläche am Objekt größer.
Parametersatz	Auswahlfeld für gespeicherte Sinterpintypen.
Speichern	Auswahlfenster [Profil speichern] aufrufen. Einstellungen speichern, unter neuem Namen speichern, als Voreinstellung setzen.

1. Position für den Sinterpin anklicken:
   Ein Sinterpin wird entsprechend den Einstellungen an dieser Stelle gesetzt.

14.2 Sinterpin löschen

1. Sinterpin anwählen.
2. Kontextmenü aufrufen.
3. Menüpunkt [Auswahl löschen] wählen.

14.3 Sinterpin bearbeiten

Bei einem bestehenden Sinterpin können Sie die Einstellungen ändern.
Die Bearbeitung ist objektübergreifend möglich.

Aufruf über das Kontextmenü oder das Menü Bearbeiten

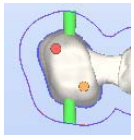
1. Sinterpin anwählen.
2. Kontextmenü oder Menü [Bearbeiten] > [Sinter Pin] aufrufen.
3. Menüpunkt [Sinter Pins bearbeiten] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Einstellungen für den gewählten Sinterpin.

Bearbeiten	Einstellungen für die Bearbeitung aktivieren.
Winkel	Kegelwinkel des Sinterpins: Zylinder = 0 Ein Winkel > 0° ist notwendig, damit die Sinterpins beim Fräsvorgang nicht beschädigt werden. Je größer der Winkel, desto größer wird die Auflagefläche am Objekt.
Durchmesser	Durchmesser an der Begrenzungsfläche. Bei großem Abstand zum Objekt wird die Auflagefläche am Objekt größer.

14.4 Sinterpin verschieben

Einen bestehenden Sinterpin können Sie an eine andere Stelle auf dem Objekt oder auf ein anderes Objekt verschieben und so besser an die Objektform anpassen.



1. Sinterpin mit Doppelklick anwählen:
   Der Sinterpin wird orange angezeigt.
2. Sinterpin mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position bewegen.

3. Anwahl durch Klick auf die Arbeitsfläche oder Drücken von [Esc] beenden.

14.5 Einstellungen der Sinterpins bearbeiten

Aufruf über das Hauptmenü

1. Menü [Einstellungen] aufrufen und Menüpunkt [Halte Elemente …] wählen.
2. Reiter [Sinter Pins] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste der Sinterpintypen, die Einstellungen für den gewählten Sinterpintyp und die Symbolleiste für die Bearbeitung der Einstellungen: Neu, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren.

Name	Name für den Sinterpintyp.
Winkel	Kegelwinkel des Sinterpins: Zylinder = 0
Durchmesser	Durchmesser an der Begrenzungsfläche.
Material	Anzeige für das zugeordnete Material.
Voreinstellung für	Eingaben als Voreinstellung für das angezeigte Material festlegen.

14.6 Sinterpin Begrenzungsfläche

Besonders bei gewölbten Oberflächen des Rohteils ist es von Vorteil, dass Sie eine Begrenzungsfläche für die Sinterpins für ein oder mehrere Objekte festlegen.

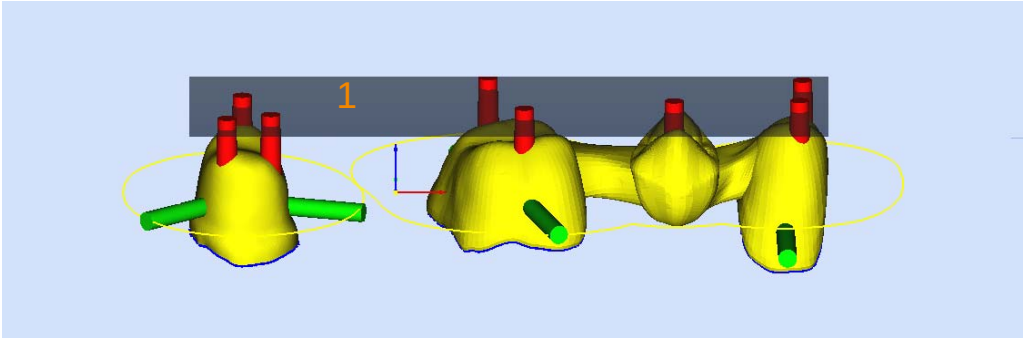


Abbildung 14-1

1. Ein oder mehrere Objekte anwählen.

2. Entweder das Kontextmenü oder im Menü [Bearbeiten] den Menüpunkt [Objekt] aufrufen und Menüpunkt [Sinterpin Begrenzungsfläche] wählen: Die Begrenzungsfläche (1) wird grau angezeigt.
3. Begrenzungsfläche (1) mit der Maus auf die gewünschte Position ziehen.

15 Werkzeugwege berechnen

Die Werkzeugwege geben die Fräserbewegungen an, welche die Bearbeitungsmaschine ausführen muss, um das Objekt – die dentale Restauration – aus dem Rohmaterial zu fräsen.

Die Werkzeugwege werden anhand der Angaben aus den vorangegangenen Prozessschritten und den Bearbeitungsvorlagen erstellt.

Das Symbol ist aktiv, wenn mindestens ein Objekt angewählt ist, für das alle Prozessschritte abgeschlossen sind. Es können auch mehrere Objekte angewählt sein – die Funktion wirkt auf alle angewählten Objekte.

Mit Klick auf das Symbol startet die Berechnung.

Nach Start der Berechnung sind die gewählten Objekte für eine weitere Bearbeitung gesperrt, siehe Symbol im Objektbrowser.

Eine Meldung im Meldungsfenster zeigt den Abschluss der Berechnung. Das Objekt ist gesperrt und wird im Rohteil grau bzw. als Outline dargestellt. Der Bereich im Rohteil gilt damit als bearbeitet.

Abhängig von den gewählten Einstellungen wird nach Abschluss der Berechnung hyperVIEW® gestartet, die NC-Datei erstellt und die Werkzeugwege angezeigt.

Das Anzeigefenster zeigt den Ablauf der Berechnungen sowie eventuell auftretende Fehlermeldungen und den Fortschrittsbalken mit Jobangabe und prozentualem Fortschritt der Berechnung.

Stopp — Berechnung abbrechen.

Anhalten — Pause, Berechnung anhalten.

Fortsetzen — Angehaltene Berechnung fortsetzen.

hyperDENT® nach erfolgreicher Berechnung schließen

hyperDENT® beenden, nachdem die Berechnung erfolgreich beendet wurde.

Die berechneten Daten können mit der Datei „blank.hv“ im Berechnungs-Verzeichnis angezeigt werden.

15.1 Hinweise zur Berechnung

- Der Typ der Präparationsgrenze muss zum Objekttyp passen, andernfalls ist aus Sicherheitsgründen die Berechnung nicht möglich.
- Falls die Einschubrichtung / Bearbeitungsrichtung grob falsch gewählt oder übergeben wurde, erfolgt eine Warnmeldung vor Berechnungsbeginn.

15.2 Berechnungen zusammenführen

Bei Rohteilhaltern mit mehreren Rohteilen, z. B. für vorgefertigte Rohteile (Prefab), entstehen die objektspezifischen Werkzeugwege in einzelnen Berechnungen in hyperDENT®.

Mit hyperDENT® Calculation Merge können Sie die einzelnen Dateien mit den einzelnen Berechnungen in eine gemeinsame Datei mit allen Berechnungen zusammenführen.

Diese gemeinsame Datei kann dann in einem Postprozessorlauf in hyperVIEW® in die maschinenspezifische NC-Datei mit optimiertem Werkzeugwechsel umgesetzt werden: --> „NC-Datei erstellen, Simulation (Option)“.

Diese NC-Datei laden Sie auf Ihre Maschine und starten die gemeinsame Bearbeitung aller Rohteile mit optimiertem Werkzeugwechsel.

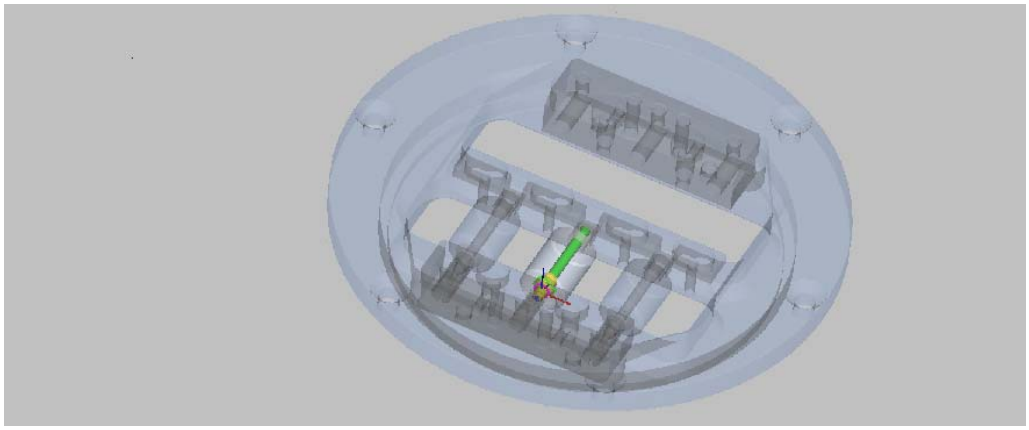


Abbildung 15-1 Halter für mehrere Rohteile

hyperDENT® Calculation Merge starten

Entweder

1. Menü [Extras] aufrufen und den Menüpunkt [hyperDENT® Calculation Merge] wählen.

Oder

1. Nach der Berechnung das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Objekt] > [Öffnen mit hyperDENT® Calculation Merge] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Verwaltung für die Berechnungen, die Liste der Berechnungen mit den Objekten und Werkzeugen, die zusammengeführten Objekte und Werkzeuge, den Rohteilnamen, die Vorschau für den Rohteilhalter sowie die Funktion zum Aktualisieren der Anzeige und Einfügen neuer Berechnungen.

Menüleiste, Menüpunkte, Symbole

Datei		
	hyperDENT® Calculation Merge beenden	
Bearbeiten		
	Aktualisieren	
	Berechnung laden	
	Berechnungsverzeichnis anzeigen	
	Werkzeugwege anzeigen	
Einstellungen		
	Bearbeitung	Untermenü aufrufen: --> „Einstellungen“.
	Werkzeuge	Untermenü aufrufen: --> „Einstellungen“.

Allgemein	Untermenü aufrufen.
Sonstiges	Bereich aufrufen.
Filter Berechnung	Filter für Berechnungszeit ein-/ausschalten.
Filter nach X Stunden	Angabe der Stunden für Filter.
Extras	
Lizenzierung aktualisieren	
Hilfe	Hilfe und Information aufrufen.

Anzeige für Objekte und Berechnungen

Liste mit den Berechnungen und Angaben zu Objekt, Verwaltungsdaten, Rohteiltyp, Spannmittel (Halter) sowie Angaben zum angewählten Objekt und seiner Berechnung.	
Häkchen	Auswahl des Objekts für die Zusammenführung der Berechnungen.

- Achtung!
  Markieren Sie nur solche Objekte für die Zusammenführung, die zu dem gemeinsamen Halter passen und sich nicht überlagern.
- Prüfen Sie die Auswahl in der Vorschau für die Zusammenführung.

Vorschau	Vorschau für das angewählte Objekt in der Liste.
Objekt	Name und Symbol des angewählten Objekts.
Werkzeuge	Symbol, Nummer, Name der Werkzeuge des angewählten Objekts.

Anzeige für Zusammenführung

Vorschau Zusammenführung

Vorschau von allen Objekten, die in der Liste für die Zusammenführung ausgewählt sind (Häkchen).

- Achtung!
  Die ausgewählten Objekte (2, 3, 4) müssen zum gemeinsamen Halter (1) passen und dürfen sich nicht überlagern (5, 7).

Beispiel

Zulässige Auswahl
Eine, Zusammenführung ist möglich

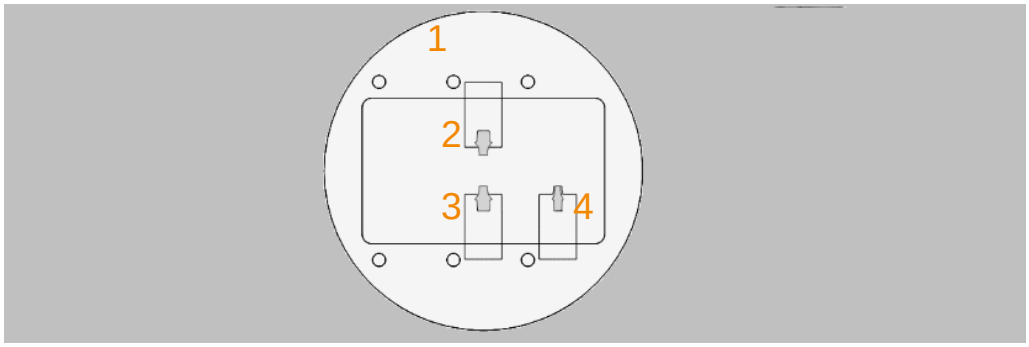


Abbildung 15-2 Vorschau Zusammenführung

Beispiel

Unzulässige Auswahl
Eine, Zusammenführung ist nicht möglich.
Die Objekte überlagern sich (6) oder sind für verschiedene Halter berechnet (5, 6, 7, 8).

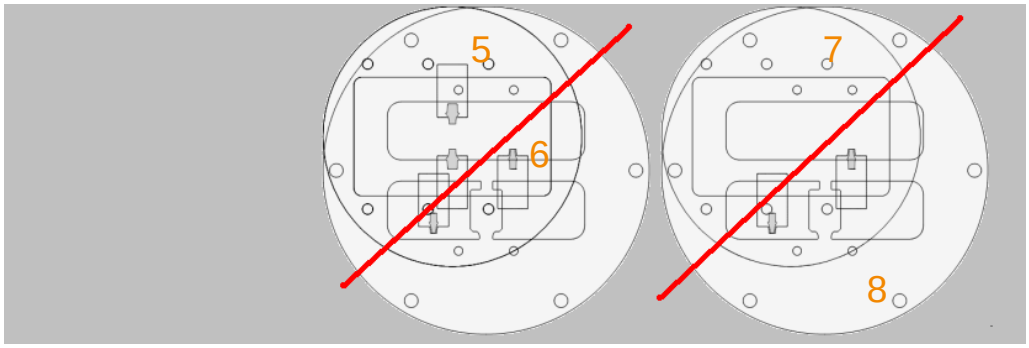


Abbildung 15-3 Vorschau Zusammenführung, Auswahl unzulässig

Zusammengeführte Objekte

Liste der zusammengeführten Objekte.

Zusammengeführte Werkzeuge	
	Liste der Werkzeuge der zusammengeführten Objekte. Für die Bearbeitung müssen diese Werkzeuge auf der Maschine vorhanden sein.
Rohteilname	Name des Rohteils.
Zusammenführung starten	
Ausgabedatei	Ausgabeverzeichnis mit der neu erstellten Datei der zusammengeführten Objekte.

16 NC-Datei erstellen, Simulation (Option)

In hyperVIEW® werden die objektspezifischen Werkzeugwege aus hyperDENT® in einem Postprozessorlauf in die maschinenspezifische NC-Datei umgesetzt.

Diese NC-Datei laden Sie auf Ihre Maschine und starten die Bearbeitung.

In hyperVIEW® können Sie zusätzlich die Werkzeugwege simulieren (Option).

Das Programm hyperVIEW® startet automatsich nach Abschluss der Berechnung. Die Daten werden automatisch geladen.
Der manuelle Start von hyperVIEW® ist über den Menüpunkt [Extras] > [hyperVIEW®] oder das Kontextmenü [Objekt] > [Werkzeugwege anzeigen] möglich.

Eine ausführliche Beschreibung zu hyperVIEW® erhalten Sie über den Menüpunkt hyperVIEW® Hilfe (F1), siehe: hyperVIEW®, Wichtige Arbeitsabläufe, Postprozessorlauf durchführen.

Die wichtigsten Schritte finden Sie in der folgenden Beschreibung.

16.1 Postprozessorlauf, NC-Datei erstellen

Das Anzeigefenster für den Reiter [NC-Job] zeigt die Angaben und Auswahlmöglichkeiten für den Postprozessorlauf.

1. Reiter NC-Jobs wählen.
   Werkzeugwege und Spannmittel sind im Reiter NC-Jobs per Default richtig eingestellt.

2. Maschine wählen.

3. NC-Datei schreiben:
   Klick auf das Symbol [Schreibe NC-Dateien] in der Symbolleiste oben.
   Das Fenster mit den Werkzeugen wird geöffnet.
4. Werkzeugeinträge im Fenster prüfen.
5. Erstellung starten:
   Klick auf OK.

Die NC-Datei wird im Dateiverzeichnis entsprechend dem voreingestellten Pfad abgelegt.

6. Datei auf die Bearbeitungsmaschine laden.

16.2 Simulation (Option)

Die Simulation erlaubt die Darstellung der Werkzeugwege mit Werkzeug, Rohteil, Rohteilhalter und Maschinenmodell.

Die Simulation erfolgt anhand der in hyperDENT® berechneten Werkzeugwege.

Das Anzeigefenster für den Reiter [Simulation] zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Simulation.

1. Im Reiter [NC-Jobs] das Spannmittel ausblenden:
   Klick auf das Lampensymbol vor dem Feld [Spannmittel].

2. Reiter [Simulation] wählen.

3. Simulation starten:
   Klick auf das Symbol in der Recorderleiste.
   > = Schrittweise
   >> = Dauerbetrieb

4. Ablaufgeschwindigkeit mit dem Schieberegler einstellen.

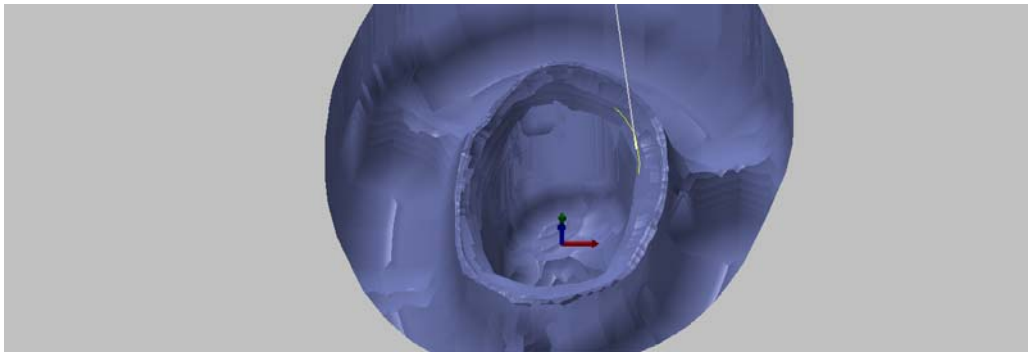


Abbildung 16-1

17 Einstellungen

17.1 Bearbeitung

Einstellungen für die Maschine und Spannmittel, die Sie im Prozessschritt [Fräseinheit auswählen] wählen können --> „Fräseinheit auswählen“.

17.1.1 Maschine konfigurieren

Die Maschine bestimmt den Prozess für die Berechnung der Werkzeugwege. Mit hyperDENT® können Sie Maschinen so konfigurieren, dass Achsbeschränkungen bereits von hyperDENT® bei der Berechnung geprüft werden.

Dabei können Sie verschiedene Kombinationen der Drehachsen festlegen:

- Reine Tisch-Kinematik
  Alle Drehachsen liegen im Tisch (z. B. C-Tisch auf A-Brücke).
- Reine Kopf-Kinematik
  Alle Drehachsen liegen im Kopf.
- Gemischte Kinematik
  Eine Drehachse liegt im Tisch und die andere Drehachse liegt im Kopf.

Primäre und sekundäre Achse

Wichtig für das Setzen der korrekten Achse ist die Bestimmung der primären und sekundären Achse:

- Reine Tisch-Kinematik und reine Kopf-Kinematik
  Die primäre Achse ist immer die Achse, welche die andere Achse im Fall einer Drehung "mitnimmt". Wird also die primäre Achse gedreht, verändert sich auch immer die Lage der sekundären Achse.
- Gemischte Kinematik
  Die primäre Achse ist immer die Tisch-Achse.
  Die sekundäre ist die Kopfachse.
- Für die primäre Achse stehen A (Drehung um X), B (Drehung um Y) oder C (Drehung um Z) zur Verfügung.
- Je nach Wahl der primären Achse stehen für die sekundäre Achse A oder C (primär = B), B oder C (primär = A) oder A oder B (primär = C) zur Verfügung.

- Die Drehrichtung für die Achsen wird immer im mathematisch positiven Sinn, also Gegenuhrzeigersinn, angegeben.
- Die Bezeichnung der Achsen entspricht der „Rechte-Hand-Regel".

Rechte-Hand-Regel

Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger der rechten Hand definieren das Koordinatensystem.

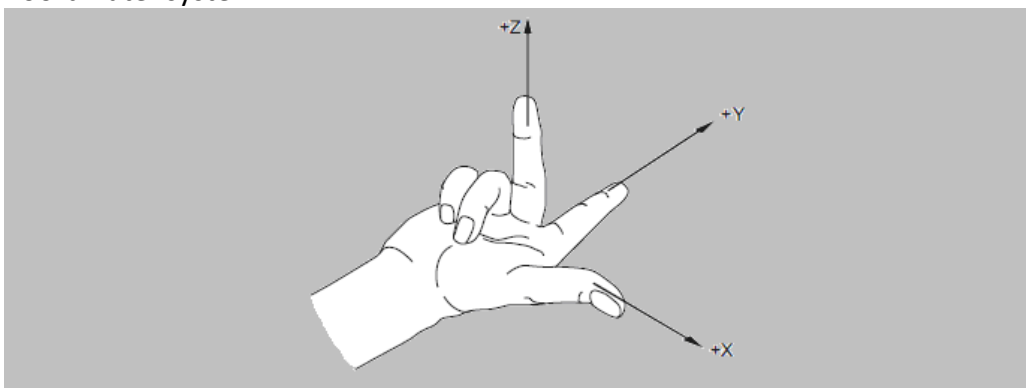


Abbildung 17-1

Drehrichtung

Die mathematisch positive Drehrichtung erhält man, indem man (fiktiv) mit der Hand so um die gewünschte Achse greift, dass der Daumen in die positive Richtung der Achse zeigt. Die anderen Finger der Hand geben die positive Drehrichtung an.

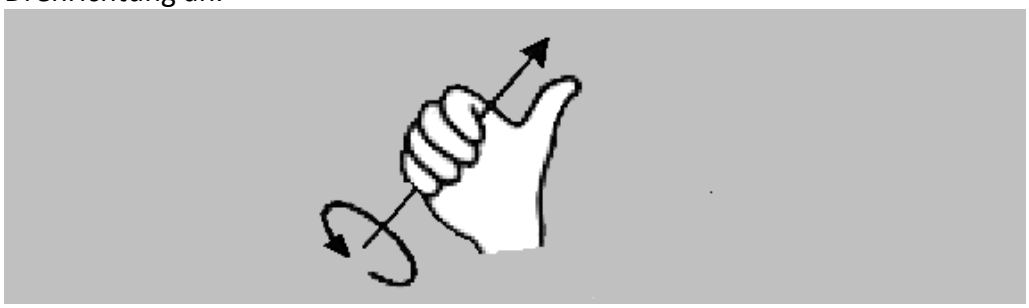


Abbildung 17-2

Relative Werkzeugbewegung

Im Maschinenumfeld werden die Drehrichtungen der Achsen oft sehr unterschiedlich angegeben, meist jedoch aus Sicht der Bewegung, die das Werkzeug im Bezug auf das Teil ausführt.

Beispiel Drehrichtungen in hyperDENT®

Drehrichtungen, die in hyperDENT® als positiv oder negativ identifiziert werden.

Beispiel 1 Drehung um X (= rote Achse) in positive Richtung

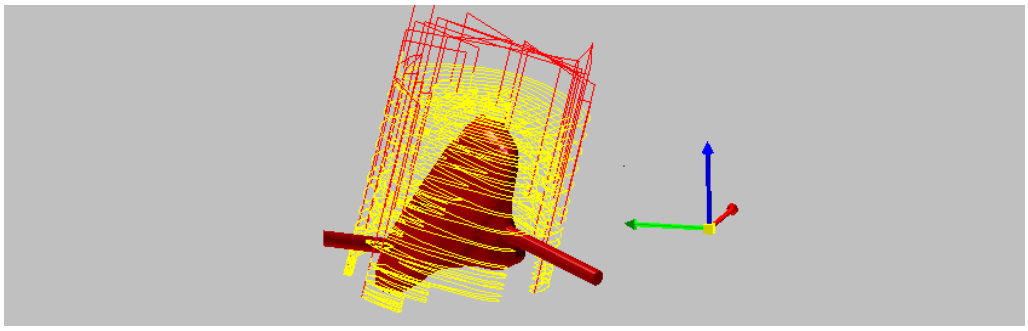


Abbildung 17-3

Beispiel 2 Drehung um Y (= grüne Achse) in positive Richtung

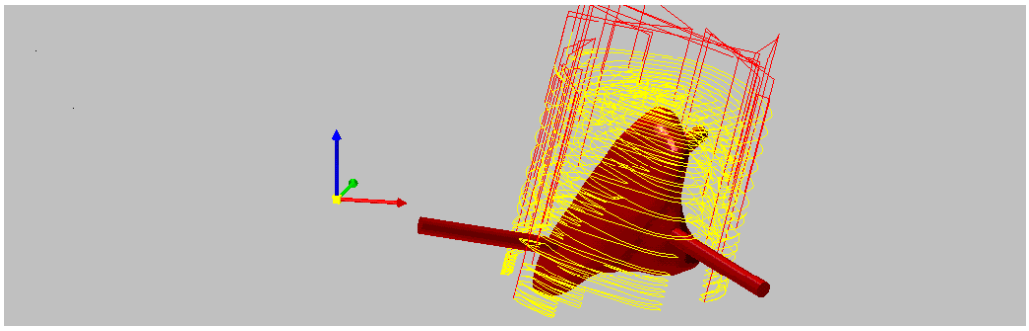


Abbildung 17-4

Werden im Menü die Parameter für die Drehrichtungen definiert, so ist es also entscheidend, die von hyperDENT® vorgegebenen Drehrichtungen (mathematisch positiv) zu beachten.

Beispiel 3 Abweichende Drehrichtung

- Die Maschine dreht nicht im mathematisch positiven Sinn, sondern entgegen dem mathematisch positiven Sinn.
- Die Maschine hat in der A-Achse einen Schwenkbereich von –10 bis +120.

Da die Drehrichtungen der Maschine nicht mit den Richtungen von hyperDENT® übereinstimmen, müssen die Vorzeichen umgedreht werden: D. h. der minimale Winkel ist –120 und der maximale Winkel +10.

17.1.2 Maschine

Fräsmaschine (Postprozessor) auswählen, Optionen für Postprozessor festlegen, Achsenbegrenzung eingeben, Werte für Berechnung der Fräszeiten eingeben.

Das Auswahlfenster zeigt den Reiter [Maschinen] mit der Liste der Maschinen, den zugehörigen Einstellungen und Bearbeitungsmöglichkeiten: Bearbeiten, Anwenden, Verlassen.

Maschinen	Liste der verfügbaren Maschinen DIN ISO = Standardmaschine.
Name	Name für die Bearbeitungsmaschine.

Postprozessieren

Vorgaben für NC-Programme

Global	Für alle Maschinen gleich, entsprechend den allgemeinen Einstellungen.
Individuell	Für jede Maschine separat, mit den folgenden maschinenspezifischen Einstellungen.

Postprozessierungs-Strategie — Standard

Art des Postprozessors:
Standard oder anwenderspezifisch (Option).

Postprozessierungs-Modus

Einstellungen für den Aufruf des Postprozessors:

- hyperVIEW® starten.
- hyperVIEW® starten und nach Abfrage fortsetzen.
- Sofort Postprozessieren (Vorgang im Hintergrund ausführen).

Werkzeugspezifische Ausgabe — Nein

Nein	Ausgabe für alle Werkzeuge.
Ja	Werkzeugspezifische Ausgabe.

PP Ausgabeverzeichnis — Einstellungen für das Verzeichnis für die NC-Datei.

hyperDENT® Berechnungs-Ausgabe Verzeichnis

Gleiches Verzeichnis wie für die Berechnungen von hyperDENT®.

hyperVIEW® Konfiguration	
	Verzeichnis entsprechend der Konfiguration von hyperVIEW®.
Festes Verzeichnis	Pfadname für die NC-Datei vorgeben.
Festes Verzeichnis	Pfadname: Laufwerk, Verzeichnis für die NC-Datei.
Erstelle Unterverzeichnis	
Ja / Nein	Unterverzeichnis für die NC-Datei im Ausgabeverzeichnis anlegen.
PP Ausgabe Datei Name	
	Einstellungen für den Namen für die NC-Datei:
hyperVIEW® Konfiguration	
	Name entsprechend der Konfiguration von hyperVIEW®.
Fester Name	Name für die NC-Datei vorgeben.
NC-Dateiname	Parameter für die Erstellung des Namens für die NC-Datei: Stockname, Modelname, Timestamp (Datum, Uhrzeit).
Info Datei erzeugen	Datei mit Programminformationen erstellen. Wurde die Projektdatei bereits abgespeichert, wird in der NC-Infodatei eine Referenz auf die Projektdatei ausgegeben.

Achsbegrenzungen

Mit hyperDENT® können Sie Maschinen so konfigurieren --> „Einstellungen“ > „Bearbeitung“ > „Maschine konfigurieren“, dass Achsbeschränkungen bereits von hyperDENT® bei der Berechnung geprüft werden.
Dazu sind Drehachse und Drehrichtung entsprechend der vorgesehenen Maschine anzugeben.

Prüfe Achsbegrenzungen	
Ja	Achsen während der Berechnung auf Überschreitung der Achsbegrenzungen prüfen.
Nein	Keine Prüfung während der Berechnung.

Primäre Achse	
Keine	Keine Drehachse vorhanden.
A	Maschine hat eine A-Achse, d. h. Drehung um X.
B	Maschine hat eine B-Achse, d. h. Drehung um Y.
Rotationsrichtung	
Positiv / Negativ	Drehrichtung der Achse.
Begrenzungen	Umfang der Begrenzung:
Unbegrenzt	Die Achse hat keine Winkelbegrenzung.
Ein Bereich	Die Achse hat einen Bereich, auf den sie begrenzt ist.
Zwei Bereiche	Die Achse hat zwei Bereiche, auf die sie begrenzt ist.
Minimaler Winkel 1	Kleinster Winkel im Bereich 1.
Maximaler Winkel 1	Größter Winkel im Bereich 1.
Minimaler Winkel 2	Kleinster Winkel im Bereich 2.
Maximaler Winkel 2	Größter Winkel im Bereich 2.
Sekundäre Achse	Zusätzliche 2. Drehachse:
Keine	Keine sekundäre Drehachse vorhanden.
A	Die Maschine hat zusätzlich eine A-Achse, d. h. Drehung um X.
B	Die Maschine hat zusätzlich eine B-Achse, d. h. Drehung um Y.
C	Die Maschine hat zusätzlich eine C-Achse, d. h. Drehung um Z.
Rotationsrichtung	
Positiv / Negativ	Drehrichtung der Achse.
Begrenzungen	Umfang der Begrenzung:
Unbegrenzt	Die Achse hat keine Winkelbegrenzung.
Ein Bereich	Die Achse hat eine Bereich, auf den sie begrenzt ist.
Zwei Bereiche	Die Achse hat zwei Bereiche, auf die sie begrenzt ist.
Minimaler Winkel 1	Kleinster Winkel im Bereich 1.

Maximaler Winkel 1	Größter Winkel im Bereich 1.
Minimaler Winkel 2	Kleinster Winkel im Bereich 2.
Maximaler Winkel 2	Größter Winkel im Bereich 2.

Fräszeit

Angaben zur Berechnung der Bearbeitungszeit.

Faktor für G1		1 ... 2
	Zeitfaktor für die Fräszeit mit Vorschub-geschwindigkeit.	
1	Berechnete Fräszeit für G1 entsprechend der angegebenen Vorschubgeschwindigkeit.	
>1 ... 2	Da die tatsächliche Vorschubgeschwindigkeit auch von der Maschinendynamik und der Anzahl der bewegten Achsen abhängt, kann sie geringer sein, was zu längerer Bearbeitungszeit führt. Mit dem Faktor (Erfahrungswert) können Sie die Abweichung bei der Berechnung der Bearbeitungszeit berücksichtigen.	
Vorschub G0		mm/min
	Eilganggeschwindigkeit für Zeitberechnung.	
Werkzeugwechselzeit		s
	Zeit für den Werkzeugwechsel.	
Konstante zusätzliche Zeit		s
	Zusätzliche Zeitangabe, die zur berechneten Bearbeitungszeit addiert wird, z. B. für Werkstückwechsel.	
Voreingestellte Maschine		
	Gewählte Maschine als Voreinstellung verwenden.	

Maschinenspezifische Einstellungen aus XML-Datei einlesen

Die maschinenspezifischen Einstellungen können Sie auch aus einer xml-Datei einlesen.

- Die Datei muss im gleichen Postprozessorverzeichnis liegen wie die .oma-Datei, z. B.: „...CAM-Utilities\hyperVIEW\12.0.hyperDENT\oma“.
- Wurden die Einstellungen aus der .xml-Datei eingelesen und danach manuell im Menü [Einstellungen] > [Bearbeitung] > [Maschinen] geändert, kann die xml-Datei nicht erneut eingelesen werden.
- Eine weitere Änderung der Einstellungen ist nur in hyperDENT® im Menü [Einstellungen] > [Bearbeitung] > [Maschinen] möglich.
- Ein erneutes Einlesen der .xml-Datei ist erst möglich, nachdem die bestehende Maschine in hyperVIEW® gelöscht und nach einem Neustart von hyperDENT® neu angelegt wurde.

17.1.3 Spannmittel

Spannmittel, Halter auswählen.

Das Auswahlfenster zeigt den Reiter [Spannmittel] mit der Liste der verfügbaren Spannmittel.

Spannmittel	Liste der verfügbaren Spannmittel.

Filtern

Name	Name des Spannmittels.
Maschinen	Zuordnung zu allen oder nur zu bestimmten Maschinen.
Rohteil Geometrie	Zuordnung zu allen oder nur zu bestimmten Rohteilgeometrien.
Voreinstellung für	Gewähltes Spannmittel als Voreinstellung für alle oder nur für bestimmte Kombinationen aus den Zuordnungen für Maschinen und Rohteilgeometrien verwenden.

Zusätzliche Einstellungen

Berechnung in NC-Koordinaten	
Ja	Berechnung mit identischem NC-Koordinatensystem durchführen. Erforderlich für die Verarbeitung der NC-Daten mit hyperDENT® Calculation Merge.
Nein	Vorliegendes Koordinatensystem verwenden. Ein Zusammenführen verschiedener NC-Daten mit hyperDENT® Calculation Merge ist nicht möglich.
Drehachse	Bevorzugte Drehachse für die Anzeige am Bildschirm.
Platzierungs-Parameter	Einstellungen für das automatische Platzieren der Objekte im Rohteil (Autonesting). Weitere Angaben --> „Objekt laden“ > „Objekt automatisch platzieren – Autonesting“.
automatisch / manuell	
Ja	Objekt laden und automatisch platzieren.
Nein	Objekt laden. Das Objekt muss manuell platziert werden.
Profi	Nein
Platzierungs-Richtung	Anordnung der Objekte entsprechend der Reihenfolge der Platzierung.
von innen nach außen	
von außen nach innen	
von links nach rechts	
von rechts nach links	
von unten nach oben	
von oben nach unten	
von der Mitte nach links und rechts	
von der Mitte nach oben und unten	
Startposition 1. Objekt	Anzeige der Position des 1. Objekts. Die Position ist abhängig von der gewählten Platzierungsrichtung.

Offset Winkel	1 ... 90°
	Winkel, um den das Objekt für die Platzierung gedreht wird, um die bestmögliche Anordnung im Rohteil zu erreichen:
Kleiner Winkel	Hohe Genauigkeit bei der Platzierung, lange Rechenzeit.
Großer Winkel	Kurze Rechenzeit, geringe Genauigkeit bei der Platzierung.

Ausgehend von der Original-Ausrichtung wird das Objekt um den Offset-Winkel gedreht und jede neue Ausrichtung auf die optimale Platzierung im Rohteil überprüft.

Performance	Auswahl des Platzierungsmodus:
sehr schnell – wenig präzise ...	
wenig schnell – sehr präzise	

Überlappung	Angabe zur Fräsbereichsgrenze.
Ja	Fräsbereichsgrenzen überlappen, materialsparend.
Nein	Keine Überlappung der Fräsbereichsgrenzen.

Konnektoren hinzufügen	
Ja	Konnektoren hinzufügen, Objekte mit Konnektoren platzieren.
Nein	Platzierung ohne Konnektoren.

17.2 Rohteile

Rohteiltypen anlegen, verwalten, Einstellungen der Rohteilverwaltung.

17.2.1 Rohteil Typen

Hier definieren Sie die Rohteiltypen, aus denen Sie die Rohteile für die Bearbeitung laden können. Weitere Angaben --> „Rohteile laden“ > „Rohteiltyp anlegen, bearbeiten“.

Rohteile für die Bearbeitung können Sie nur aus den hier definierten Rohteiltypen laden.

17.2.2 Einstellungen Rohteilverwaltung

Über die Einstellungen der Rohteilverwaltung beeinflussen Sie die Funktion zur Namensvergabe für Rohteile und die Anzeige in den Auswahlfenstern [Neues Rohteil], [Rohteil laden], [Projekt laden].

Hier können Sie die in der Tabelle angezeigten Spalten und die Möglichkeiten zum Filtern der Rohteile ein- und ausblenden.

1. Einstellungen Rohteilverwaltung aufrufen:
   Im Menü [Einstellungen] den Menüpunkt [Rohteile] > [Einstellungen Rohteil Verwaltung…] aufrufen.
   Das Fenster [Einstellungen Rohteil Verwaltung] mit den Reitern [Neue Rohteile] und [Gespeicherte Rohteile] und den Auswahlboxen für die Darstellungen wird angezeigt.

17.2.3 Rohteilverwaltung – Neue Rohteile

Das Fenster zeigt die Einstellungen für die Anzeige von neuen Rohteilen.	
Auswahl Rohteiltyp filtern	
	Filterfunktion für Rohteiltyp ein-/ausschalten. Filtermöglichkeiten ein-/ausschalten.
Rohteiltyp Daten anzeigen	
	Anzeigemöglichkeiten für neue Rohteile ein-/ausschalten.
Name automatisch zuordnen	
	Angaben für die automatische Erstellung der Rohteilnamen festlegen.
Indizierung	Automatische Nummer verwenden (voreingestellt).
Datum	Aktuelles Datum zusätzlich verwenden ein-/ausschalten.
Rohteil Typ	Zusätzlich verwenden ein-/ausschalten.
Material	Zusätzlich verwenden ein-/ausschalten.
Geometrie	Zusätzlich verwenden ein-/ausschalten.
Parameter für Rohteilidentifikation	
	Angaben zur Identifikation des Rohteils.

Name	(Voreinstellung)
Externe ID	Zusätzlich verwenden ein-/ausschalten.
Chargen Nummer	Zusätzlich verwenden ein-/ausschalten.

17.2.4 Rohteilverwaltung – Gespeicherte Rohteile

Das Fenster zeigt die Einstellungen für die Anzeige von bereits vorhandenen, gespeicherten Rohteilen.

Rohteilverwaltung aktivieren

Aufruf der Rohteilverwaltung über Auswahlfenster [Rohteil laden] ein-/ausschalten.

Aktiviert	Rohteilauswahl über Auswahlfenster [Rohteil laden].
Deaktiviert	Rohteilauswahl über Auswahlfenster [Neues Rohteil].

Daten verwendeter Rohteile anzeigen

Spalten in der Tabelle für bereits verwendete Rohteile ein-/ausschalten.

Auswahl des Rohteiltyps filtern

Filterfunktion für Rohteiltyp ein-/ausschalten.
Filtermöglichkeiten ein-/ausschalten.

17.3 Halteelemente

Voreinstellungen für Konnektoren und Sinterpins.

Konnektoren

Konnektortypen anlegen, löschen, kopieren und die Einstellungen für den gewählten Konnektortyp bearbeiten. Weitere Angaben --> „Konnektoren setzen“ > „Einstellungen der Konnektoren bearbeiten“ > „Einstellungen Konnektoren“.

Sinter Pins

Sinterpintypen anlegen, löschen, kopieren und die Einstellungen für den gewählten Sinterpintyp bearbeiten. Weitere Angaben --> „Sinterpins setzen“ > „Einstellungen der Sinterpins bearbeiten“.

17.4 Werkzeuge

Werkzeuge und Werkzeughalter anlegen, verwalten.

Liste der Werkzeuge und Werkzeughalter, die Sie für die Bearbeitung wählen können.

Auswahl nach Werkzeugtyp	Auswahlfilter für die Werkzeuge.

17.4.1 Werkzeugdaten eingeben (Option)

Die Werkzeugdaten beschreiben das Werkzeug, mit denen der jeweilige Arbeitsgang auf der Fräseinheit ausgeführt werden soll und sind für die Berechnung der Werkzeugwege, der Maschinenbewegungen und der Kollisionskontrolle wichtig.

Folgende Werkzeuge sind konfigurierbar:

- Kugelfräser, Schaftfräser, Radiusfräser, Bohrwerkzeuge.
- Konische Werkzeuge, Werkzeuge mit verbreitertem Schaft.

Werkzeuge können nur gespeichert werden, wenn ein Werkzeughalter zugeordnet ist.

1. Reiter [Werkzeuge] anklicken.
   Das Auswahlfenster zeigt eine Liste der Werkzeuge, die Einstellungen des gewählten Werkzeugs und die Bearbeitungsfunktionen: Werkzeug neu anlegen, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren, exportieren, drucken.

Name	Benennung für das Werkzeug.
Typ	Kugel-, Schaft-, Radiusfräser, Bohrwerkzeug.
Nummer	Eindeutige Nummer für das Werkzeug.

- Achtung!
  Eine Nummer kann mehrfach vergeben werden: Gefahr von Verwechslung, Fehlbearbeitung, Werkzeugbruch, Maschinenschäden. Achten Sie darauf, dass Sie eine Werkzeugnummer innerhalb eines Projektes jeweils nur einmal verwenden.

Kommentar	Bemerkung zum Werkzeug.

Geometrie

	Angaben zur Werkzeugform.
Durchmesser	Nenndurchmesser des Werkzeugs an der Schneide.
Ausspannlänge	Länge ab Werkzeughalter.
Konisch	Werkzeugform konisch.
Verbreiterter Schaft	Werkzeuge mit größerem Schaftdurchmesser.
Konuswinkel	Winkel bei konischen Werkzeugen.
Schaftdurchmesser	Durchmesser des Werkzeugschafts.
Fasenlänge	Länge des Übergangs zum Werkzeugschaft.
Spitzenlänge	Länge des Schneidenbereichs mit dem Nenndurchmesser des Werkzeugs.
5X RTCP Kompensationslänge	Abstand (Pivotlänge) von der Drehachse (Pivotpunkt) des Fräskopfs zur Werkzeugspitze. Erforderliche exakte Angabe für die 5X-Bearbeitung auf Maschinen ohne RTCP, damit der Drehpunkt in die Werkzeugspitze verlagert wird.

RTCP – Rotation Tool Center Point

In Sonderfällen ermöglicht diese Funktion die 5X-Bearbeitung auch auf Maschinen ohne RTCP.

Die Umrechnung der NC-Daten mit den erforderlichen Ausgleichsbewegungen in der X-, Y- und Z-Achse übernimmt der Postprozessor.

Dazu müssen Sie den exakten und reproduzierbaren Abstand zwischen der Drehachse (1) des Fräskopfs (Pivotpunkt) und der Werkzeugspitze (2) eingeben: die Kompensationslänge (Pivotlänge).

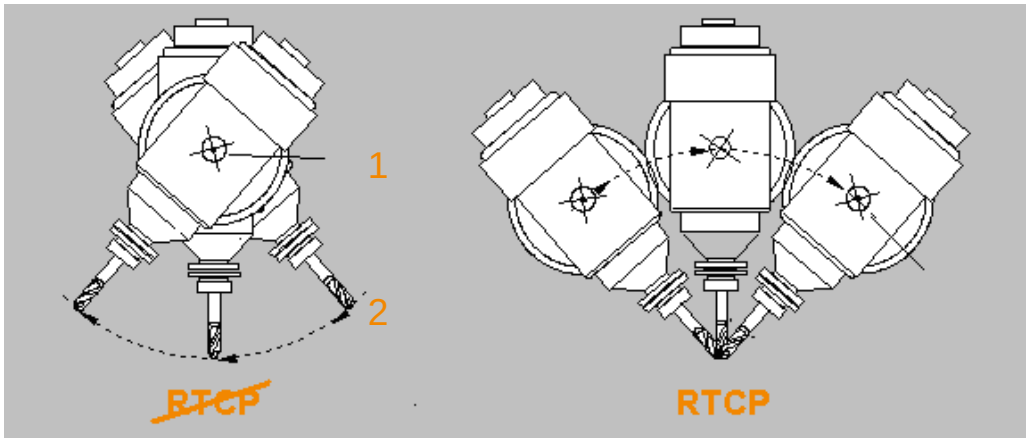


Abbildung 17-5

Halter	Bezeichnung des Halters.

17.4.2 Werkzeughalter eingeben (Option)

Die Daten für den Werkzeughalter beschreiben die Geometrie der Spannvorrichtung für das Werkzeug und sind für die Kollisionskontrolle wichtig.

Die Werkzeughalter sind durch die Parameter konfigurierbar, die Eingabe einer freien Geometrie ist derzeit nicht möglich.

Werkzeuge können nur gespeichert werden, wenn ein Werkzeughalter zugeordnet ist.

1. Reiter [Werkzeughalter] anklicken.
   Das Auswahlfenster zeigt eine Liste der Werkzeughalter, die Einstellungen des gewählten Werkzeughalters und Bearbeitungsfunktionen: Werkzeughalter neu anlegen, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren, exportieren, drucken.

Name	Benennung für den Werkzeughalter.

Daten	Angaben zur Form des Werkzeughalters.

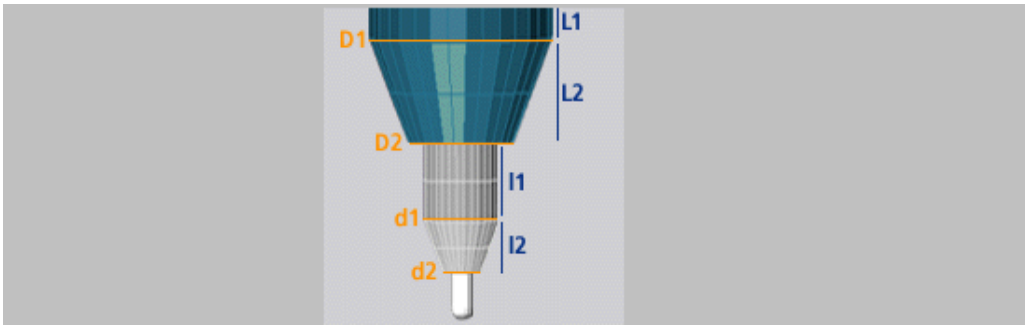


Abbildung 17-6

L1	Kopf Länge 1
D1	Kopf Durchmesser 1
D2	Kopf Durchmesser 2
L2	Kopf Länge 2
l1	Länge 1
d1	Durchmesser 1
d2	Durchmesser 2
l2	Länge 2

17.5 Frässtrategien

Liste, aus der Sie die Frässtrategie (Bearbeitungsvorlage) für die Bearbeitung auswählen können.

Option Templategenerator: Bearbeitungsvorlage anlegen und editieren, weitere Angaben --> „Frässtrategien“ > „Bearbeitungsvorlage bearbeiten“.

17.6 Objekte

Objekttypen und Objektinformation anlegen, verwalten.

Die Objekte, die dentalen Restaurationen, sind entsprechend ihren spezifischen Merkmalen in Objekttypen eingeteilt, denen die entsprechenden, geeigneten Bearbeitungsvorlagen zugewiesen werden.

17.6.1 Benutzerdefinierten Objekttyp anlegen, bearbeiten

Aus den vorhandenen Objekttypen können Sie eigene, benutzerdefinierte Objekttypen ableiten und unter eigenem Namen speichern. Dieser neue Objekttyp steht dann in hyperDENT® für alle weiteren Schritte zur Verfügung.

Der neue Objekttyp verfügt über die spezifischen Eigenschaften des ursprünglichen Objekttyps, kann aber z. B. eigene, speziell angepasste Bearbeitungsvorlagen erhalten (Option Templategenerator).

1. Reiter [Einstellung Objekttyp] anklicken:
   Das Auswahlfenster zeigt die verfügbaren Objekttypen, die zugehörigen, benutzerdefinierten Objekttypen und Bearbeitungsfunktionen: bearbeiten, hinzufügen, löschen.

Liste	Liste der verfügbaren, ursprünglichen Objekttypen.
Name	Name des angewählten Objekttyps.
Benutzer-definierte Objekttypen	Liste der aus dem angewählten Objekttyp erstellten benutzerdefinierten Objekttypen.
Interner Name	
Lokaler Name	
Ikone	Symbol des benutzerdefinierten Objekttyps.

Benutzerdefinierten Objekttyp hinzufügen

2. Objekttype anwählen und Funktion [Bearbeiten] aufrufen:
   Klick auf den Objekttyp und Klick auf [Bearbeiten].
3. Funktion [Hinzufügen] aufrufen:
   Das Eingabefenster wird angezeigt.
4. Name für den Objekttyp eingeben.
5. Falls erforderlich, eigenes Symbol auswählen.
   Symbol aus dem Dateisystem auswählen, andernfalls wird das Symbol des ursprünglichen Objekttyps verwendet.
6. Eingabe bestätigen oder Vorgang abbrechen.

Benutzerdefinierten Objekttyp bearbeiten

7. Doppelklick auf den Namen oder das Symbol des benutzerdefinierten Objekttyps und Namen ändern oder neues Symbol wählen.

8. Eingabe bestätigen oder Vorgang abbrechen.

Benutzerdefinierten Objekttyp löschen

9. Benutzerdefinierten Objekttyp anwählen und löschen:
   Klick auf den Objekttyp und Klick auf [Löschen].
10. Sicherheitsabfrage bestätigen.

11. Eingabe bestätigen oder Vorgang abbrechen.

17.6.2 Objektinformationen

Namen und Bezeichnung für zusätzliche Objektinformationen festlegen. Diese werden in den Objektdaten angezeigt. Dort können Sie objektspezifische Angaben eintragen.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste der Objektinformationen und die Eingabe und Bearbeitungsfunktionen: neu, bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren.

Name	Name der Objektinformation in der Liste.
Bezeichnung	Bezeichnung in der Objektdatenanzeige.
Ausblenden	Anzeige ausblenden.

17.7 Importieren Datenbankobjekte

Verschiedene Einstellungen und Objekttypen werden von hyperDENT® in Konfigurationsdatenbanken gespeichert und können mit Export- und Importfunktionen zwischen diesen Datenbanken übertragen werden.

- Material
- Rohteilgeometrie
- Rohteiltyp
- Werkzeughalter
- Werkzeug
- Bearbeitungsvorlagen / Frässtrategien

Export

1. Menüpunkt oder Symbol in den jeweiligen Fenstern wählen:
   Alle aktuell angewählten Objekte sowie deren referenzierte Objekte werden in die Export-Datei aufgenommen.

Import

1. Menüpunkt [Einstellungen] > [Importieren Datenbankobjekte] wählen:

Das Auswahlfenster zeigt die Auswahlmöglichkeit für Laufwerk, Verzeichnis und Export-Datei mit den zu importierenden Daten.

2. Datei importieren:
   Doppelklick auf die Datei.
   Die Datei wird geladen.

Die Daten werden auf gleiche Objekte (gleiche interne ID) überprüft.

3. Falls erforderlich, [Bestehende Objekte überschreiben] wählen:

Ja	Bei gleicher interner ID die bereits bestehenden Objekte durch die importierten Objekte ersetzen.
Nein	Bereits bestehende Objekte beibehalten.

4. Falls erforderlich, [Bestehende, geänderte Objekte kopieren] wählen:

Ja	Bei gleicher interner ID die importieren Objekte als Kopie mit neuer interner ID anlegen. Falls die Namen der Objekte gleich sind: Den Namen des importierten Objekts mit einem Index ergänzen, z. B.: [3x-Coping-CoChr] --> [3x-Coping-CoChr (2)].
Nein	Objekte mit gleicher interner ID nicht importieren.

Nach dem Importvorgang zeigt ein Fenster die importierten Objekte und die Änderungen an der Datenbank.

Beim Import erhalten die importierten Objekte eine neue interne ID, die von der bisherigen ID abweicht. Daher kann hyperDENT® nicht erkennen, dass ein bereits importiertes Objekt erneut (mehrfach) importiert wird.

17.8 Allgemein

Die allgemeinen Einstellungen bestimmen das Programmverhalten und die Darstellung. Die Einstellungen sind thematisch in mehrere Bereiche unterteilt.

Pfadnamen können optional geändert werden.

1. Allgemeine Einstellungen aufrufen:
   Menü [Einstellungen] wählen und Menüpunkt [Allgemein] aufrufen.
2. Bereich aufrufen:
   Klick auf den Bereich in der linken Spalte.
3. Wert ändern:
   Klick in die rechte Spalte neben dem Parameter und Wert eingeben, Pfad wählen oder Eintrag über das Auswahlmenü wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste mit den Bereichen und die Liste mit den Parametern und Werten für den gewählten Bereich.

OK	Änderungen speichern, Menü verlassen.
Abbrechen	Nicht speichern, Menü verlassen.

Spaltenbreite ändern

1. Klick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte, Maustaste gedrückt halten und Breite einstellen.

Oder

1. Doppelklick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte:
   Die Spaltenbreite wird auf die vorgegebene bzw. maximale Breite des Inhalts oder der Überschrift eingestellt.

17.8.1 Sonstiges

Sprache	Auswählen

Datenbank - Verzeichnis

Pfadname für das Verzeichnis mit den Datenbanken für Rohteile, Werkzeuge und Bearbeitungsvorlagen, die individuell an Ihre Maschinen angepasst sind.

- Eine Änderung erfordert einen Neustart von hyperDENT®.
- Hinweis zur Datensicherung
  Sichern Sie Ihre individuellen Einstellungen: Erstellen Sie vom Datenbankverzeichnis regelmäßig eine Sicherungskopie auf einem anderen Datenträger.

Rohteilhalter - Verzeichnis

Pfadname für das Verzeichnis mit den Rohteilhaltern.

- Eine Änderung erfordert einen Neustart von hyperDENT®.

Implant-Anschluss - Verzeichnis	Pfadname für das Verzeichnis mit den Anschlussgeometrien für die Implantate.
Temporär - Verzeichnis	Pfadname für temporäre Dateien.
Anzahl der Rückgängig-Schritte	Anzahl der Schritte, die rückgängig gemacht werden können.
Meldung beim Löschen von Objekten zeigen	
Ja	Abfrage zur Bestätigung des Löschvorgangs.
Nein	Löschen ohne weitere Nachfrage.
Benutzerdefinierte Skalierung erzwingen	
Ja	Eingabe der Skalierung beim Laden eines neuen Rohteils erforderlich.
Nein	Übernahme der vorgegebenen Skalierung des hinterlegten Materials.
Zeige Quickinfo für Objekte	Informationsfenster anzeigen.
Anzahl der Nachkommastellen bei Skalierungswerten von Materialien	Nachkommastellen („4“) für Skalierungswerte.
Anzahl der Nachkommastellen bei Dezimalwerten	Nachkommastellen („3“) für sonstige Dezimalwerte.

17.8.2 Assistent laden

Assistent laden ausführen	
Ja / Nein	Assistent verwenden.
Hinterschnittkontrolle	
Objekteigenschaften	
Objektlage	

Bearbeitungsvorlage auswählen	
Modus Objekt in Rohteil einfügen	
Konnektoren setzen	
Ja / Nein	Vorwahl für die einzelnen Schritte, die der Assistent ausführen soll.
Erzwingen	Kann notwendig sein, wenn die gewünschte Objektinformation (z. B. die Pontikposition) beim Laden des Objekts über eine definierte Schnittstelle nicht mitgeliefert wird.

17.8.3 Projektverwaltung

Einstellungen für die Projektverwaltung, die beim Aufrufen und Speichern zum Tragen kommen.

Die für die Verwaltung erforderlichen Daten werden auf der Festplatte in einem oder mehreren Verzeichnissen abgelegt.
Die Verzeichnisse werden relativ zum Ablageort des Verwaltungsverzeichnisses angelegt.
Um z. B. nach Verlagerung der geladenen Dateien und des Verwaltungsverzeichnisses auf eine externe Festplatte auch noch auf die vollständigen Informationen zugreifen zu können, empfiehlt es sich, je ein Verwaltungsverzeichnis auf jeder Partition anzulegen, auf der auch Projektdateien abgelegt werden sollen.

Name für Projekte automatisch erzeugen	
Aus	Keine automatische Speicherung.
hyperDENT® Arbeitsverzeichnis	Die Projektdateien werden im Arbeitsverzeichnis von hyperDENT® gespeichert.
Festes Verzeichnis	Die Projektdateien werden im angegebenen Verzeichnis gespeichert.
Festes Verzeichnis	Pfadname für die Projektdateien.
Projekt automatisch speichern	
Nie	Keine automatische Speicherung.

Nach Berechnung	Projektdateien nach der Berechnung speichern.
Vor und nach Berechnung	Projektdateien vor und nach der Berechnung speichern.

Projekt Info Datei erzeugen
Infodatei für WorkflowManagementsysteme (V7, SAP)

Rohteilverwaltung aktivieren

Ja	Rohteilverwaltung verwenden, Rohteile über das Auswahlfenster [Rohteil laden] wählen.
Nein	Rohteilverwaltung abschalten, Rohteile über das Auswahlfenster [Neues Rohteil] oder aus dem Dateisystem wählen.

Anzahl Projektverwaltungsordner 1 ... 3

Projektverwaltungsverzeichnis
Pfadname für das Verzeichnis mit den Daten für die Projektverwaltung.
Ausgangsverzeichnis, auf das sich die anderen Verzeichnisse der Projektverwaltung beziehen.

- Eine Änderung erfordert einen Neustart von hyperDENT®.

17.8.4 Objekt-Nachverfolgung

Einstellungen für die Nachverfolgung, um festzustellen welches Objekt in welchem Rohteil und Projekt platziert und bearbeitet wurde.
Die für die Verwaltung erforderlichen Daten werden auf der Festplatte in einem oder mehreren Verzeichnissen abgelegt.
Die Verzeichnisse werden relativ zum Ablageort des Verwaltungs-verzeichnisses angelegt.
Um z. B. nach Verlagerung der geladenen Dateien und des Verwaltungs-verzeichnisses auf eine externe Festplatte auch noch auf die vollständigen Informationen zugreifen zu können, empfiehlt es sich, je ein Verwaltungs-verzeichnis auf jeder Partition anzulegen, auf der auch Projektdateien abgelegt werden sollen.

Objekt-Nachverfolgung anwenden

Ja	Arbeiten mit Nachverfolgung, Zuordnung der Objekte zu Projekt und Rohteil speichern.
Anzahl Objektverwaltungsordner	1 ... 3
Objektverwaltungsverzeichnis	Pfadname für das Verzeichnis mit den Daten für die Objektverwaltung. Ausgangsverzeichnis, auf das sich die anderen Verzeichnisse der Objektverwaltung beziehen.

- Eine Änderung erfordert einen Neustart von hyperDENT®.

Liste neuer Objekte aktivieren	Für die direkte CAD-Anbindung (CAD Connect) die Liste für neue, noch zu bearbeitende Objekt aktivieren.

17.8.5 Konsistenzprüfungen

Einstellungen für Meldungen im Meldefenster für verschiedene Vorgänge beim Platzieren des Objekts (Nesting):
keine Prüfung / Warnung / Fehler = Stopp-Meldung.

Objekt außerhalb des Rohteils	
Objekt Überlappung	
Teil außerhalb Rohteilhalter Boundary	
Sicherheitsabstand zum Teil	Sicherheitsaufmass, damit nahe beieinander liegende Objekte nicht beschädigt werden, wenn das Rohteil beim Wiedereinspannen in die Maschine nicht genau auf derselben Position liegt.
Sicherheitsabstand zum Rohteilhalter	
Fräsbereichsgrenze außerhalb Rohteil	
Fräsbereichsgrenze außerhalb Rohteilhalter Boundary	
Konnektor endet außerhalb des Rohteils	
Fräsbereichsgrenze durchquert Konnektor eines anderen Objektes	

Konnektoren vorhanden

17.8.6 Berechnung

Einstellungen für die Berechnung der Projektdaten.

Berechnungs-Ausgabe Verzeichnis

Pfadname für die kompletten Berechnungsdaten. Die Datei „blank.hv“ enthält alle relevanten Daten. Falls hyperView® nach der Berechnung nicht automatisch startet, muss die Datei „blank.hv“ in hyperView® für den Postprozessorlauf importiert werden:
Datei per Drag & Drop in das Programmfenster von hyperView® ziehen. Weitere Bearbeitung siehe Kapitel „NC-Datei erstellen, Simulation“.

Maximale Anzahl paralleler Berechnungen

Abhängig von der Hardware kann durch parallele Berechnungen die Berechnungszeit deutlich verkürzt werden. Die Anzahl der parallelen Berechnungen sollte geringfügig höher als die Anzahl der verfügbaren Rechenkerne des Prozessors sein.

Erzwinge Einzelteil-Berechnung

Ja	Die Berechnung ist nur bei einem einzelnen gewählten Objekt möglich. Bei Mehrfachauswahl ist keine Berechnung wählbar.
Nein	Die Berechnung ist auch bei Mehrfachauswahl möglich und erfolgt dann für alle gewählten Objekte.

Werkzeugwechsel Optimierung Ja

Alle Objekte, die zusammen berechnet wurden, für einen schnelleren und ökonomischeren Fräsvorgang mit optimiertem Werkzeugwechsel abarbeiten. D. h., zunächst alle Fräswege objektübergreifend mit dem Werkzeug „A“ abarbeiten, danach folgt Werkzeug „B“ usw.

Temporäre Daten beibehalten Nein

Zyklen Parameter anzeigen		Nein
Werkzeugweg innerhalb der Fräsbereichsbegrenzung prüfen		Ja
	Ja	Die Werkzeugwege im Vorschub müssen innerhalb der Fräsbereichsbegrenzung liegen. Bewegungen im Eilgang werden nicht überprüft.
	Nein	Keine Prüfung, die Werkzeugwege können die Fräsbereichsbegrenzung überschreiten. Bei sehr enger Platzierung der Objekte kann es zur Beschädigung benachbarter Objekte kommen.
Im Fehlerfall alle Berechnungen abbrechen		
	Ja	Berechnung abbrechen, keine Daten an die Maschine übergeben.
	Nein	Berechnung für das Objekt, bei dem der Fehler aufgetreten ist, abbrechen, die anderen Objekte weiter berechnen und zum Fräsen freigeben.
Daten der Berechnung automatisch löschen		Nein
	Nein	Daten nach Abschluss der Berechnungen beibehalten.
	Ja	Daten nach Abschluss der Berechnung löschen.
Löschen nach X Stunden		Stundenzahl
		Das Verzeichnis wird nach der angegebenen Anzahl Stunden gelöscht.
NC-Ausgabeverzeichnis ebenfalls löschen		Ja
	Ja	Der Inhalt des NC-Ausgabeverzeichnises wird gelöscht.

17.8.7 Postprozessieren

Einstellungen für die Erstellung der NC-Datei mit hyperVIEW®.
Um das automatische Postprozessieren zu nutzen, sollte das Berechnungs-Ausgabeverzeichnis und das Temporärverzeichnis keine tiefe Verzeichnis-struktur aufweisen, z. B.

c:/hyperDent	Berechnungsverzeichnis
c:/tmp	Temporärverzeichnis

Postprozessierungs-Strategie	Standard
	Art des Postprozessors: Standard oder anwenderspezifisch (Option).
Postprozessierungs-Modus	
	Einstellungen für den Aufruf des Postprozessors:
hyperVIEW® starten	
hyperVIEW® starten und nach Abfrage fortsetzen.	
Sofort Postprozessieren	
	Vorgang im Hintergrund ausführen.
Werkzeugspezifische Ausgabe	Nein
Nein	Ausgabe für alle Werkzeuge.
Ja	Werkzeugspezifische Ausgabe einer NC-Datei nach jedem Werkzeugwechsel.
PP Ausgabe Verzeichnis	
hyperDENT® Berechnungs-Ausgabe-Verzeichnis	
	NC-Dateien werden im Berechnungs-Ausgabe-Verzeichnis in den Unterordner NC geschrieben.
hyperVIEW® Konfiguration	
	Die NC-Dateien werden maschinenspezifisch in das Ausgabeverzeichnis geschrieben, das in hyperVIEW® konfiguriert ist.
Festes Verzeichnis	Die NC-Dateien werden in das angegebene Verzeichnis in den Unterordner NC geschrieben.
Festes Verzeichnis	Pfadname: Laufwerk, Verzeichnis für die NC-Datei.
Erstelle Unterverzeichnis	
Ja	Unterverzeichnis für die NC-Datei im Ausgabeverzeichnis anlegen.
PP Ausgabe Datei Name	Name für die NC-Datei
	Vorgeben oder nach programmspezifischer Konfiguration erstellen.
hyperVIEW® Konfiguration	
	Die NC-Dateien werden maschinenspezifisch mit den in hyperVIEW® konfigurierten Einstellungen erstellt.

Fester Dateiname	Für jede Berechnung wird eine NC-Datei (Jobmodus nicht möglich) nach der Vorgabe [NC Dateiname] erzeugt.
NC Dateiname	Vorgabe und Parameter für die Erstellung „Fester Name“ für die NC-Datei. Parameter können verwendet werden. Zwischen den Parametern können weitere Zeichen eingefügt werden.
[STOCKNAME]	Parameter Name des Rohteils.
[Modelname]	Parameter Modelname des 1. Objekts.
[NCIDX:1]	Parameter Zähler mit Startwert (1) zum Durchnummerieren der NC-Dateien, z. B.: „Crown_1.nc“, „Crown_2.nc“, „Crown_3.nc“.
[TIMESTAMP]	Parameter Startzeit der Berechnung (Datum, Uhrzeit).

Die Parameter [Modelname] und [NcIDX] erlauben es, hyperDENT® in einen automatisierten Prozess einzugliedern:

- Die Ausgabe der NC-Dateien erfolgt werkzeugspezifisch.
- Der Name der NC-Datei ist mit dem Objektnamen identisch, es wird nur ein Objekt berechnet.
- Die einzelnen NC-Dateien werden, beginnend mit „_1“, durchnummeriert.

Info-Datei erzeugen	XML-Datei erstellen, mit wesentlichen Informationen zur NC-Datei wie Rohteil und berechnete Teile, wird unter gleichem Dateinamen im selben Verzeichnis abgelegt. Die Infodatei enthält außerdem Angaben über die G0- und G1-Werkzeugwege und -Zeiten. Wurde die Projektdatei bereits abgespeichert, wird in der NC-Infodatei eine Referenz auf die Projektdatei ausgegeben.

Inhalte der Infodatei

<statistic>	Bereich der Infodatei mit den G0- und G1-Angaben.	
<toolchanges	Anzahl Werkzeugwechsel	
<G0Length>	m	Werkzeugweg G0
<G1Length>	m	Werkzeugweg G1
<G0Time>	h:min	Zeit G0

<G1Time	h:min	Zeit G1
<TotalTime>	h:min	Gesamtzeit

Erstelle Screenshot vor der Berechnung	
Ja	Screenshot erstellen und im NC-Ausgabeverzeichnis speichern.
Bild-Blickrichtung	Ansicht für den Screenshot.
Aktuelle Sicht	
Ansicht oben, unten, links, rechts, vorn, hinten	
Ansicht vorne rechts, vorne links, hinten rechts, hinten links	
Zeige Objektnamen der zu berechnenden Teile	
Ja	Objektnamen anzeigen.
Breite der Bildauflösung	Breite in Pixel.
Höhe der Bildauflösung	Höhe in Pixel.

17.8.8 Navigation

Zoom	Zoomverhalten beim Drehen des Mausrades.
Rotieren	Tastenkombination zum Drehen des Rohteils.
Verschieben	Tastenkombination zum Verschieben des Rohteils.

17.8.9 Darstellung

Einstellungen für die individuelle Farbauswahl der hyperDENT® Anzeigen.	
Farbe Spannwerkzeug	
Rohteilhalter Transparenz	0 ... 0,9
Objektfarbe	
Objektfarbe (neu)	
Farbe Präparationsgrenze	

Farbe weiterer Präparationsgrenzen	
Farbe Abutmentbasis-Linie	
Farbe Emergenzprofil-Linie	
Konturfarbe	
Farbe obere Kontur	
Farbe untere Kontur	
Konnektor Farbe	
Sinter Pin	
Sinterrahmen	
Erzwinge Darstellung der Einschubrichtung	Darstellung der definierten oder der über die Schnittstelle übergebenen Einschubrichtung:
Ja	Einschubrichtung immer darstellen.
Nein	Einschubrichtung nur darstellen, wenn sie von der Haupt-Einschubrichtung abweicht.

Darstellung – Bildschirmfarben

Einstellungen für die individuelle Farbauswahl der hyperDENT® Anzeigen.	
Hintergrund unten links	
Hintergrund unten rechts	
Hintergrund oben links	
Hintergrund oben rechts	
Gewählte Objektfarbe	
Gewählte Objektfarbe ändern	
Verwende Hintergrundbild	Ja / Nein
Hintergrundbild-Transparenz	0 ... 0,9

Hintergrundbild-Skalierung Bildgröße an Hintergrund anpassen Hintergrundbild-Größe beibehalten
Hintergrundbild-Ausrichtung Mittelpunkt, links unten, rechts unten, links oben, rechts oben

17.8.10 Verhalten Konnektoren

Einstellungen für das automatische Verbinden der Konnektoren bearbeiten. Weitere Angaben finden Sie im Kapitel „Konnektoren setzen“ > „Einstellungen der Konnektoren bearbeiten“ > „Verhalten Konnektoren“.

18 Frässtrategien

Die Frässtrategien stellen den Arbeitsplan (Bearbeitungsvorlage, Template) für die Bearbeitung auf der Fräseinheit dar und stehen für verschiedene Materialien und Objekttypen zur Verfügung.

Für die unterschiedlichen Objekte stehen verschiedene Vorlagen zur Auswahl, abhängig von den Angaben in den vorangegangenen Prozessschritten.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste, aus der Sie die Frässtrategie (Bearbeitungsvorlage) für die Bearbeitung auswählen können.

Mit der Option Templategenerator können Sie die Bearbeitungsvorlagen anlegen und editieren: --> „Bearbeitungsvorlage bearbeiten“.

In der Option Templategenerator stehen Ihnen zusätzliche Funktionen und Bearbeitungsvorlagen zur Verfügung, sodass Sie verschiedene Einstellungen frei konfigurieren und an besondere Arbeitsaufgaben anpassen können:

- Frei konfigurierbare Werkzeuge.
- Frei konfigurierbare Werkzeughalter.
- Bearbeitungsvorlagen mit frei konfigurierbaren Frässtrategien (Material, Werkzeug) zum Anpassen an die Erfordernisse des vorliegenden Objekttyps.
- Mitgelieferte Bearbeitungsvorlagen mit Standard-Parametrisierung für Zirkonoxid, Cobalt-Chrom, PMMA und Titan.
- Mitgelieferter Testzyklus für die Einrichtung von Postprozessor und Fräseinheit.

Das Ändern der Frässtrategie ist nur in der Option Templategenerator möglich.

18.1 Bearbeitungsvorlage bearbeiten (Option)

Die Bearbeitungsvorlage (Template) enthält die vorgegebenen Frässtrategien und Bearbeitungsparameter, die von Material und Objekttyp abhängen. Die Bearbeitungsvorlagen enthalten eine Folge verschiedener Jobs, den vorgegebenen Bearbeitungsarten mit den Bearbeitungszyklen, die für ein optimales Arbeitsergebnis erforderlich sind.

In der Option Templategenerator können Sie die Bearbeitungsvorlagen ändern und so an die Erfordernisse des vorliegenden Objekttyps und Materials anpassen.

Die vordefinierten Bearbeitungsarten (Jobs) sind entsprechend den verwendeten Zyklen in Gruppen unterteilt, die der Reihe nach zur Anwendung kommen:
1. Schruppbearbeitungen
2. Restmaterialbearbeitungen
3. Schlichtbearbeitungen
4. Konnektorbearbeitungen
5. Spezialbearbeitungen

18.1.1 Bearbeitungsvorlage über den Objektbrowser oder das Kontextmenü aufrufen

Durch Aufruf über den Objektbrowser oder das Kontextmenü ist sichergestellt, dass die Bearbeitungsvorlage für den gewählten Objekttyp zulässig ist:
Es werden nur die zum Objekttyp und Materialtyp passenden Bearbeitungsvorlagen und Bearbeitungsarten (Jobs) angeboten.

Sie können die zum Objekttyp und Materialtyp passenden Bearbeitungsvorlagen aufrufen, ändern, temporär ändern und als neue Bearbeitungsvorlage unter anderem Namen speichern.

Bei einem bereits berechneten Objekt können die Einstellungen nicht mehr geändert werden, es lassen sich nur die Parameter anzeigen.

1. Im Objektbrowser ein Objekt anwählen.

Das Symbol ist aktiv, wenn ein Objekt angewählt ist.

2. Klick auf das Symbol oder das Kontextmenü aufrufen und den Menüpunkt [Parameter Bearbeitungsvorlage bearbeiten] wählen.

Das Fenster [Frässtrategie Parameter] zeigt die Jobliste mit den zugehörigen Parametern.

Jobliste	Liste der einzelnen Bearbeitungsarten (Jobs), die nacheinander abgearbeitet werden: --> „Jobliste bearbeiten“.

Parameter	Liste der Parameter zum angewählten Job: --> „Parameter bearbeiten“.
Parametersatz	Auswahlfeld für die gespeicherten Bearbeitungs-vorlagen, die zum Objekt und Material passen.
Speichern	Auswahlfenster [Profil speichern] aufrufen, Bearbeitungsvorlage speichern, unter neuem Namen speichern, an Objekttypen zuweisen, als Voreinstellung setzen.
Drucken	Jobliste mit den Parametern drucken.
OK	Änderungen speichern, Menü verlassen.
Abbrechen	Nicht speichern, Menü verlassen.

Spaltenbreite ändern

1. Klick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte, Maustaste gedrückt halten und Breite einstellen.

Oder

1. Doppelklick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte:
   Die Spaltenbreite wird auf die vorgegebene bzw. maximale Breite des Inhalts oder der Überschrift eingestellt.

18.1.2 Bearbeitungsvorlage über das Hauptmenü aufrufen

Beim Aufruf über das Hauptmenü können Sie eine beliebige Bearbeitungs-vorlage wählen und ändern oder löschen.

Achten Sie darauf, dass Sie nur Bearbeitungsarten (Jobs) verwenden, die für den Objekttyp und Materialtyp zulässig sind, damit Sie den Objekttyp zur Bearbeitungsvorlage zuordnen können.

1. Das Menü [Einstellungen] aufrufen und den Menüpunkt [Frässtrategien…] wählen.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste mit den Bearbeitungsvorlagen, die Angaben zur gewählten Bearbeitungsvorlage und Funktionen für die Bearbeitung: bearbeiten, anwenden, löschen, kopieren, exportieren, Passwortschutz, drucken.

Auswahl nach	Auswahlfilter für die Bearbeitungsvorlagen: Material, Objekttyp, zulässige Maschinen.
Name	Name der Bearbeitungsvorlage. Für eine bessere Übersicht geben Sie den Namen mit einem Bezug zum Material und Objekttyp ein.
Frässtrategie Parameter bearbeiten	Parameter der Bearbeitungsvorlage aufrufen, Jobliste und Parameter ändern, speichern.
Material	Anzeige, Auswahlbox für das Material, für das die Bearbeitungsvorlage gültig ist.
Objekttyp	Objekttyp, für den diese Vorlage gültig ist.
Maschinen	Maschinen, für die diese Vorlage gültig ist. Alle Maschinen oder nur für bestimmte Maschinen.
Voreinstellung für	Voreinstellung der Bearbeitungsvorlage für Kombinationen aus den Zuordnungen der gültigen Objekttypen und Maschinen verwenden.
Passwortschutz	Für diese Bearbeitungsvorlage ist ein Passwort erforderlich.
Lizenz fehlt	Für diese Bearbeitungsvorlage ist eine Lizenz erforderlich. Die Lizenz ist nicht vorhanden.
Lizenz vorhanden	Für diese Bearbeitungsvorlage ist eine Lizenz erforderlich und vorhanden.

2. Bearbeitungsvorlage wählen.
   Klick auf den Namen der Bearbeitungsvorlage in der Liste.
3. Funktion [Bearbeiten] aufrufen:
   Klick auf das Symbol.
4. Falls erforderlich, Passwort eingeben.
   Bei passwortgeschützten Bearbeitungsvorlagen das Passwort eingeben, bei lizengeschützten Bearbeitungsvorlagen muss die Lizenz auf dem Rechner vorhanden sein.

5. Namen, Material, Objekttypen, Voreinstellung ändern oder Funktion [Parameter bearbeiten] aufrufen.

Das Fenster [Frässtrategie Parameter] zeigt die Jobliste mit den zugehörigen Parametern und den Templatenamen in der Titelleiste.

Jobliste	Liste der einzelnen Bearbeitungsarten (Jobs) die nacheinander abgearbeitet werden: --> „Jobliste bearbeiten“.
Parameter	Liste der Parameter zum angewählten Job: --> „Parameter bearbeiten“.
OK	Änderungen speichern, Menü verlassen.
Abbrechen	Nicht speichern, Menü verlassen.

Spaltenbreite ändern

1. Klick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte, Maustaste gedrückt halten und Breite einstellen.

Oder

1. Doppelklick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte:
   Die Spaltenbreite wird auf die vorgegebene bzw. maximale Breite des Inhalts oder der Überschrift eingestellt.

18.1.3 Geschützte Bearbeitungsvorlagen – Passwort, Lizenz

Durch Passwort geschützte Templates können Sie nur nach vorheriger Eingabe des Passworts ändern oder über ein Objekt aufrufen.

Durch Lizenz geschützte Templates können Sie nur dann über ein Objekt aufrufen, wenn die gültige Lizenz auf dem Rechner vorhanden ist.

Passwortschutz setzen, löschen

1. Bearbeitungsvorlage (Template) anwählen.
2. Passwortschutz aufrufen, Klick auf das Symbol:
   Das Eingabefenster für das Passwort mit dem Namen des Templates wird angezeigt.
3. Das Passwort eingeben und Eingabe wiederholen.
   Ohne Eingabe wird der Passwortschutz für dieses Template gelöscht.
4. Passwort durch Klick auf [OK] speichern.

18.1.4 Jobliste bearbeiten

Der erste Eintrag [Allgemeine Einstellungen] kann nicht gelöscht oder verschoben werden.

Danach folgt die Liste der einzelnen Bearbeitungsarten (Jobs), die nacheinander in der angezeigten Reihenfolge und mit den zugehörigen Parametern abgearbeitet werden.

Das rechte Anzeigefenster zeigt die Parameter des gewählten Jobs.

Spaltenbreite ändern

1. Klick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte, Maustaste gedrückt halten und Breite einstellen.

Oder

1. Doppelklick auf die Begrenzungslinie rechts von der Spalte:
   Die Spaltenbreite wird auf die vorgegebene bzw. maximale Breite des Inhalts oder der Überschrift eingestellt.

Job ein-, ausschalten

Bei der Berechnung werden nur die Bearbeitungsarten (Jobs) abgearbeitet, die eingeschaltet sind. Deaktivierte Jobs werden nicht abgearbeitet.

1. Job anwählen und ein- oder ausschalten:
   Doppelklick auf die Markierung vor dem gewählten Job:

	Ein	Der Job ist aktiviert und wird abgearbeitet.
	Aus	Der Job ist deaktiviert und wird nicht abgearbeitet. Der Job bleibt mit seinen Parametern in der Liste erhalten.

Job hinzufügen

1. Klick in die Jobliste, Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Neuer Job] wählen.

Entweder

2. Gruppe (Schruppbearbeitungen usw.) aufrufen und Bearbeitungsart (Job) wählen.

Oder

3. Menüpunkt [Gehe zu Jobauswahl Dialog] aufrufen.

Das Fenster zeigt die Gruppen und Bearbeitungsarten (Jobs) sowie eine Vorschau auf die Einsatzart und die Werkzeugwege.

4. Neue Bearbeitungsart (Job) wählen:
   Klick auf die Gruppe, dann Doppelklick auf die Bearbeitungsart (Job).

Der gewählte Job wird am Ende der Jobliste angezeigt.

5. Falls erforderlich, Job an die richtige Position in der Jobliste verschieben.
6. Falls erforderlich, Parameter bearbeiten und Zyklus wählen.

Job verschieben

1. Job anwählen und mit gedrückter linker Maustaste an die neue Position in der Jobliste verschieben:
   Der Job wird an der neuen Position angezeigt.

Job löschen

1. Job anwählen oder mehrere Jobs anwählen, Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Lösche Job] wählen:
   Der Job wird aus der Liste entfernt.

Job kopieren

1. Job anwählen, Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Kopiere Job] wählen:
   Der Job wird kopiert und mit einem Index unterhalb des angewählten Jobs in die Jobliste eingetragen.

Job austauschen

1. Job anwählen, Kontextmenü aufrufen und Menüpunkt [Tausche Job] wählen:
   Das Menü für die neuen Jobs wird angezeigt.
2. Entweder Gruppe aufrufen und Bearbeitungsart (Job) wählen oder Menüpunkt [Gehe zu Jobauswahl Dialog] aufrufen, Gruppe aufrufen und Bearbeitungsart (Job) wählen.
   Die Parameter des neue Jobs werden anstelle der Parameter des angewählten Jobs in der Jobliste angezeigt, der Jobname bleibt gleich.
3. Jobname anpassen:
   Passen Sie ggf. den angezeigten Jobnamen an den tatsächlichen Job an (--> hyperDENT® Jobname), um Verwechslungen und Fehlbearbeitungen zu vermeiden.

Jobname ändern

1. Job anwählen und Jobname ändern:
   Doppelklick auf den Jobnamen und Namen ändern.

Achten Sie beim Jobnamen auf einen Bezug zum tatsächlichen Job, um Verwechslungen und Fehlbearbeitungen zu vermeiden.

18.1.5 Parameter bearbeiten

Die Parameter des gewählten Jobs werden im rechten Anzeigefenster angezeigt.

Mehrfachauswahl

Sie können mehrere Jobs anwählen und die gemeinsamen Parameter gleichzeitig bearbeiten. Es werden dabei nur die Parameter angezeigt, die in allen Jobs vorhanden sind.

Parameter ändern

1. Job in der Jobliste anwählen:
   Die Parameter werden im rechten Anzeigefenster angezeigt. Bei Mehrfachauswahl werden nur die gemeinsamen Parameter angezeigt.
2. Wert ändern:
   Klick in die rechte Spalte neben dem Parameter und Wert eingeben, Pfad wählen oder Eintrag über das Auswahlmenü wählen.
   Die Änderungen gelten bei Mehrfachauswahl für alle angewählten Jobs.
3. Änderung bestätigen:
   OK anklicken, die Änderung wird nicht gespeichert, sie gilt nur für das gewählte Objekt und den gewählten Job.
   Die Änderung wird in den Objektdaten als „Bearbeitungsvorlage modifiziert“ angezeigt.
4. Änderung speichern:
   Klick auf das Symbol [Speichern].
5. Falls erforderlich, Mehrfachauswahl aufheben, einen Job wählen und die Parameter passend zum jeweiligen Job einstellen.

18.2 Allgemeine Einstellungen – Bearbeitungsvorlage

Die allgemeinen Einstellungen gelten für alle Jobs der Bearbeitungsvorlage.

Stärke Präparationsgrenze 0,2

Mindeststärke des Kappenrandes (Präparationsgrenze), die nicht unterschritten wird.
Falls das Objekt an der Präparationsgrenze stärker ist, wird die Geometrie des Kappenrandes nicht verändert.
Falls die Präparationsgrenze verbreitert wird, kann es erforderlich werden, auch die Fräsbereichsgrenze zu erweitern.

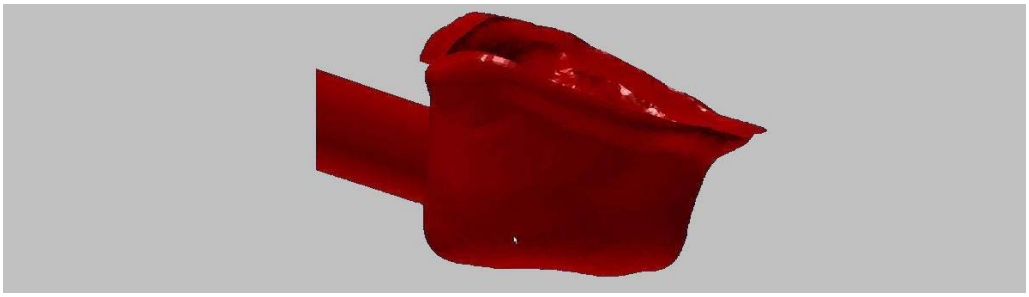


Abbildung 18-1

Begrenzung des Fräsbereichs – Boundary

Bei der Herstellung der dentalen Restauration muss das Werkzeug alle Bereiche am Objekt bearbeiten können. Dazu muss das Material in einem ausreichend großen Bereich, dem Fräsbereich, um das Objekt abgetragen werden.

Die Breite des Fräsbereichs ist abhängig vom Werkzeugdurchmesser und von der Neigung bei einer kappenspezifisch angestellten Bearbeitung. Der Fräsbereich muss für die aktuelle Bearbeitung ausreichend groß sein, andernfalls muss die Fräsbereichsgrenze erweitert werden.

Die Begrenzung des Fräsbereichs vermindert die Kollisionsgefahr des Werkzeugs mit dem Rohteilhalter, verkürzt die Bearbeitungszeit und ermöglicht es, dass mehrere Objekte auf einem Rohteil (z. B. Ronde) platziert werden können.

Strategie mit Begrenzung	Offset
Offset	Bearbeitung (Schruppen) nur innerhalb einer Fräsbereichsbegrenzung (Boundary). Hilfsgeometrien (Fräsbereichsbegrenzung 1 um das Objekt) werden entsprechend einem Rohteil, das mit mehreren Objekten bestückt werden soll (wie z. B. Ronde), generiert.

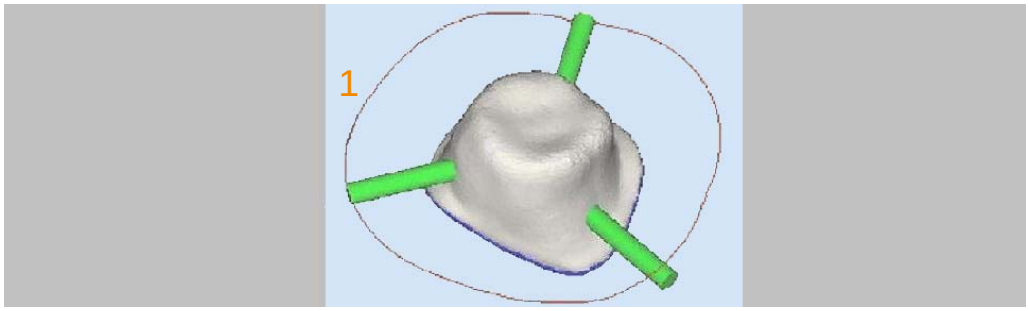


Abbildung 18-2

Rohteilhalter	Einige spezielle Rohteilhalter/Rohteilgeometrien erfordern die Generierung der Hilfsgeometrien dergestalt, dass von allen Seiten aus im Zuge der Bearbeitung auf das Objekt zugegriffen werden kann. Erforderliche Einstellung für die abschnittsweise Bearbeitung. Konnektoren werden halterspezifisch in der richtigen Ausrichtung gesetzt.

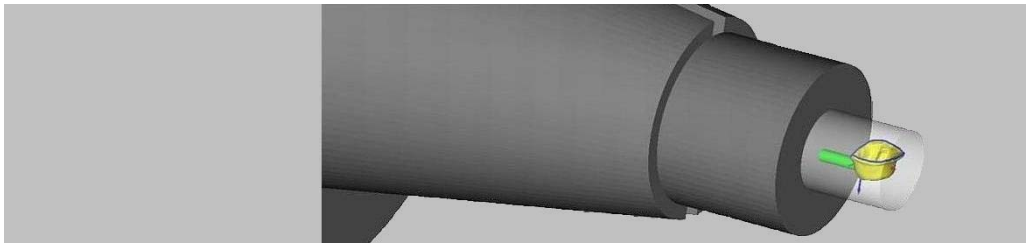


Abbildung 18-3

Offset Fräsbereichsgrenze	2,5
	Breite der Fräsbereichsgrenze um das Objekt. Ist abhängig vom verwendeten Fräserdurchmesser und der Neigung bei einer kappenspezifisch angestellten Bearbeitung.

Berechnung	Durchmesser des Schruppfräsers + 0,5 mm. Falls die Präparationsgrenze verbreitert wird, kann es erforderlich werden, auch die Fräsbereichsgrenze zu erweitern.

Winkel Fräsbereichsgrenze 3

Winkel der Fräsbereichsgrenze (Boundary) orthogonal zur Rohteiloberfläche. Wichtig zur Werkzeugschonung bei schwer zerspanbarem Material.

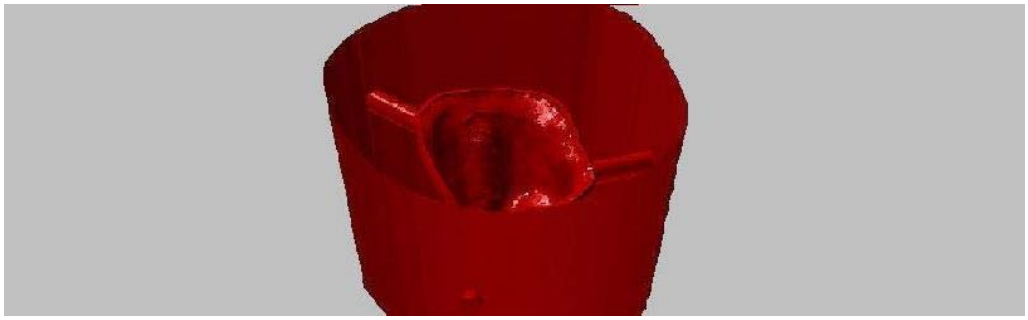


Abbildung 18-4

Winkel Fräsbereichsgrenze 2 3

Winkel für die Fräsbereichsgrenze, der ab einer bestimmten Rohteilstärke verwendet wird.

Fräsbereichsgrenze 2 ab Rohteilstärke mm

Ab der angegebenen Rohteilstärke wird der Winkel für die 2. Fräsbereichsgrenze verwendet.

Starthöhe Öffnungswinkel

Tiefster Punkt Äquator.

Tiefster Punkt Äquator	Voreinstellung für Arbeiten mit Fräsbereichsgrenze. Die Starthöhe für den Öffnungswinkel der Fräsbereichsgrenze liegt auf dem tiefsten Punkt des Äquators (1) des Objektes.
Tiefster Punkt Teil	Für einen besseren Zugang kann die Starthöhe tiefer auf den tiefsten Punkt (2) des Objekts (+Offset) gelegt werden. Damit erweitert sich die Fräsbereichsgrenze.

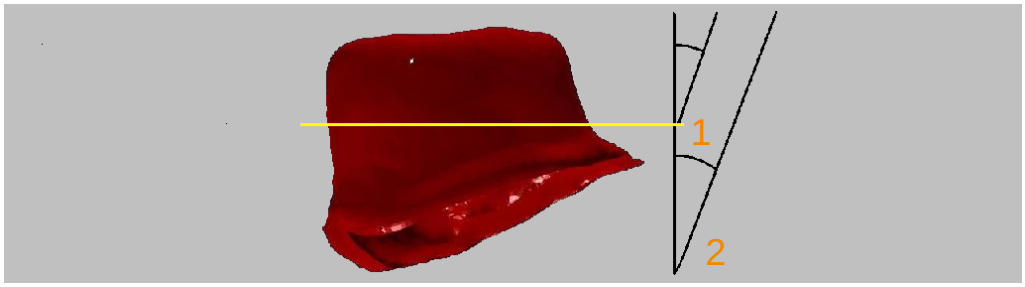


Abbildung 18-5

Offset Höhe		mm
	Offset für die Starthöhe des Öffnungswinkels über dem tiefsten Punkt des Objekts.	

Bearbeitung außerhalb der Kappen orthogonal zum Rohteil		Nein
Ja	Der Schruppvorgang erfolgt auch bei geneigter Hauptbearbeitungsrichtung (Höhenoptimierung) orthogonal zum Rohteil.	
Nein	Angestellte Bearbeitung, alle Fräsebenen sind zur Rohteiloberfläche geneigt.	

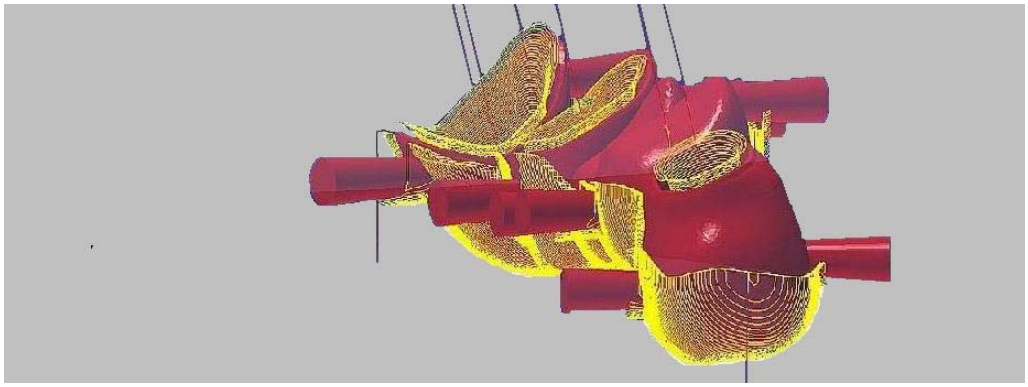


Abbildung 18-6

Kühlmittel		1
1 / 0	Kühlschmiermittel ein (1) / aus (0)	
2 / 1 + 2		
3 / 1 + 3 / 2 + 3		
4 / 1 + 4 / 2 + 4 / 3 + 4		

	Durch die weiteren Varianten zum Schalten des Kühlschmiermittels sind auch komplexere Prozesse möglich, z. B. Automatisierung oder Ultrasonic Bearbeitung. Optional ist das Kühlschmiermittel global oder jobweise definierbar. Hinweise des Maschinenherstellers beachten!
Werkzeugreferenz	Mitte
Mitte / Spitze	Maschinenspezifische Angabe für die Berechnung des Werkzeugwegs bezogen auf Mitte/Spitze des Werkzeugs.
Abstand über Rohteil	4 (Absolutmaß) Sicherheitsabstand (1) über dem Rohteil, für Eilgangbewegungen in allen 3 Achsen. Der Abstand bezieht sich auf die Z-Achse des aktuellen Fräsvorgangs (Frame).

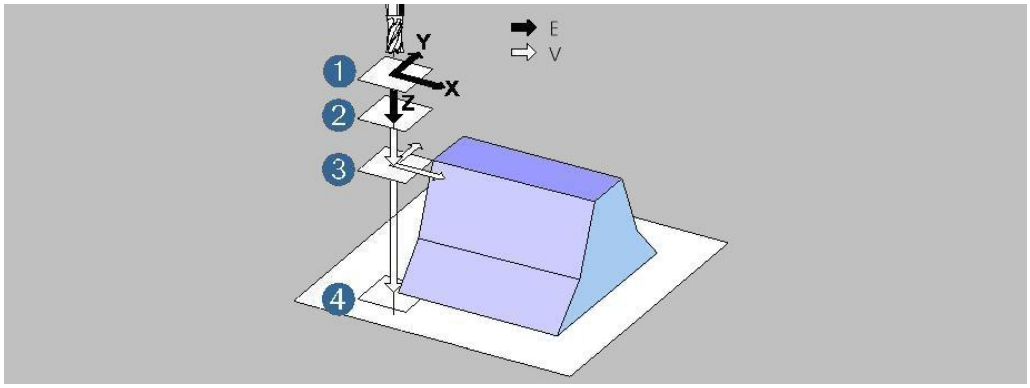


Abbildung 18-7

1. Sicherheitsebene
2. Sicherheitsabstand
3. Oberkante Rohteil
4. Rohteilboden

Sicherheitsabstand	1 Sicherheitsabstand (2) über dem Objekt, für die Zustellbewegung in der Z-Achse: oberhalb im Eilgang, unterhalb im Z-Vorschub.

Rohteilhalter Kollisionskontrolle bei 3X-Bearbeitung		Nein
Ja / Nein	Kollisionskontrolle für den Rohteilhalter bei 3X-Bearbeitungen ein-/ausschalten. Das Berechnen der Werkzeugwege mit Kollisions-kontrolle führt zu einer längeren Berechnungszeit.	
Rohteilhalter Kollisionskontrolle bei 5X-Bearbeitung		Nein
Ja / Nein	Kollisionskontrolle für den Rohteilhalter bei 5X-Bearbeitungen ein-/ausschalten. Das Berechnen der Werkzeugwege mit Kollisions-kontrolle führt zu einer längeren Berechnungszeit.	
Reduzierfaktor		0,9
	Faktor zur Reduzierung der STL-Facetten, um die Berechnungszeit zu beschleunigen. Der Faktor bezieht sich auf die Bearbeitungstoleranz:	
0 =	keine Reduzierung	
1 =	Reduzierung gleich der Bearbeitungstoleranz	
Modell splitten		Ja
Ja	Erzeugt gesonderte STL-Daten für die 3D-Jobs ohne Facetten in den Hinterschnittbereichen. Damit kann die Berechnungszeit verkürzt werden.	
Nein	STL-Facetten werden komplett an den Zyklus übergeben.	
Max. Winkelinkrement bei 5X-Jobs		0,05
	Maschinenspezifischer Wert, begrenzt die zulässige Veränderung der Werkzeuganstellung zwischen zwei Punkten. Die maximale G1-Länge sowie der Wert für das maximale Winkelinkrement hängen von der Steuerung (RTCP) und Maschine ab. Angaben des Maschinenherstellers beachten!	
Kommentar		Texteingabe
	Eingabe von Kommentaren, die in die NC-Infodatei und in einigen Fällen in den NC-Header geschrieben werden (z. B. bei Datron D5).	

Segmentweise (abschnittsweise) Bearbeitung

Bei Rohmaterialien in Stangenform kann es hilfreich sein, das Objekt abschnittsweise zu bearbeiten.

Die segmentweise Bearbeitung kann über Parameter in allen Schrupp-, Schlicht- und Restmaterialienjobs für jeden Job individuell ein- oder ausgeschaltet werden. Damit ist es möglich, z. B. zunächst die Kavitätenseite komplett zu bearbeiten, die Okklusalseite aber segmentweise. D. h., die Okklusalseite wird in einzelne Abschnitte aufgeteilt und jeder Abschnitt wird immer komplett fertig bearbeitet.

Für Schruppjobs gibt es einen zusätzlichen Offsetwert für den Schruppfräser.

Für die Bearbeitungsvorlage ist die Einstellung des Parameters [Allgemeine Einstellungen] > [Strategie mit Begrenzung] > [Rohteilhalter] erforderlich.

- Achtung, Kollisionsgefahr!
  Das Rohteil wird nicht in die Kollisionsprüfung mit einbezogen.

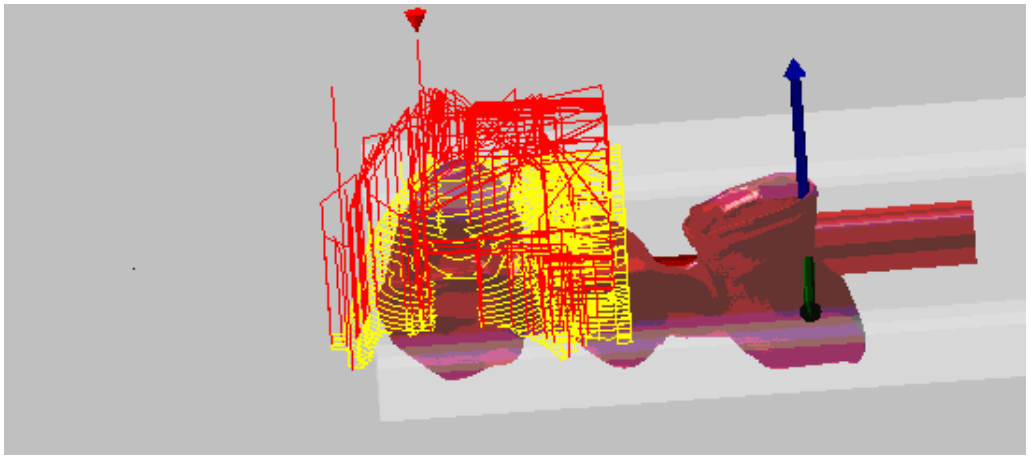


Abbildung 18-8

Min. Segmentabstand zu Element Begrenzungen mm

Minimaler Abstand des Bearbeitungsabschnitts zu den Elementbegrenzungen, z. B. Grenzlinien Präparationsgrenze, Emergenzprofil, Abutmentbasis.

Minimale Segmentbreite mm

Minimale Breite des Bearbeitungsabschnitts.

18.3 Übersicht 3D-Zyklen

Die vordefinierten Jobs sind entsprechend den verwendeten Zyklen in Basisbereiche unterteilt: Schruppen, Schlichten, Restmaterial, Bohren.

Schruppen auf beliebigem Rohteil

Z-konstanter Abtrag beliebig geformter Rohteile mit Möglichkeit zur Rohteilnachführung.

- Geeignet für grobe Vorarbeiten, wie das Ausräumen aller notwendigen Bereiche, um das Objekt für die folgenden Schlichtvorgänge freizulegen.
- Die Rohteilnachführung ermöglicht es, eine exakte Situation des Rohteils nach der Bearbeitung zu erhalten.
- Geeignet zur Restmaterialbearbeitung. Insbesondere bei schwer zerspanbaren Materialien (Cobalt Chrom) kann damit einem Werkzeugbruch vorgebeugt werden.
- Erfordert eine längere Berechnungszeit aufgrund der aufwendigen Berechnung für die Rohteilnachführung.

Profilschlichten

Flächenübergreifendes, kollisionsfreies Fräsen mit unterschiedlichen Frässtrategien anhand von Leitkurven; optionale neigungsabhängige Bearbeitung.

- Für die Bearbeitungsprofile X-Achse und Y-Achse ist eine XY-optimierte Bearbeitung möglich.
- Geeignet für die Feinbearbeitung der Objektoberfläche der Okklusalseite und der Kavitätenseite außerhalb der Kavitäten und für die Bearbeitung der Inlays/Onlays innerhalb der Präparationsgrenzen.

Komplettschlichten

Z-konstantes Schlichten mit automatischer taschenförmiger Bearbeitung flacher Bereiche.

- Geeignet für die Feinbearbeitung der Objektoberfläche der Okklusalseite und der Kavitätenseite außerhalb der Kavitäten.
- Ermöglicht eine risikoarme Standardbearbeitung der Objektoberflächen besonders bei schwer zerspanbarem Material.

Äquidistantes Schlichten

Schlichten mit konstanter Flächenzustellung; vor allem zum High-Speed-Fräsen geeignet.
Die Bearbeitung erfolgt äquidistant innerhalb einer geschlossenen Leitkurve oder fließend zwischen zwei Leitkurven.

- Ideal zum Feinschlichten der Bereiche, um die Präparationsgrenze und die Innenbereiche der Kappen bei 3X-Bearbeitung.

Ebenenschlichten

Z-konstantes Schlichten mit optionaler neigungsabhängiger Bearbeitung.

- Geeignet für die Feinbearbeitung der Objektoberfläche der Okklusalseite und der Kavitätenseite außerhalb der Kavitäten.
- Weniger geeignet für die Feinbearbeitung ebener Flächen.

Automatische Restmaterialbearbeitung

Gezielte Nachbearbeitung einzelner bei einer Schlichtbearbeitung verbliebener Restmaterialbereiche.

- Bezieht die Restmaterialbearbeitung auf das vorangegangene Werkzeug, aber ohne Rohteilnachführung.
- Weniger exakt aber für die Bearbeitung weicherer Materialien ausreichend, relativ kurze Berechnungszeit.

3D-Peeling achsparallel

Geeignet für Schruppbearbeitung mit Schleifwerkzeugen, da das Werkzeug auch mit den Schaftanteilen arbeiten kann – abhängig von der Werkzeugform und Werkzeugdefinition. Die Bearbeitung erfolgt orthogonal zum Rohteil.

18.4 Übersicht 5X-Zyklen

5X Dental-Schlichten

Schlichten in den Kappenbereichen und Okklusalbereichen mit Hinterschnittbearbeitung. Die Bearbeitung erfolgt mit konstanter Zustellung.

5X Profilschlichten

Flächenübergreifende 5X-Bearbeitung in X, XY optimiert oder sternförmig.

- Hinterschnittbearbeitung teilweise möglich.

5X automatische Restmaterialbearbeitung

Gezielte Nachbearbeitung verbliebener Restmaterialbereiche, geeignet zur Reduzierung der Werkzeuglänge.

- Bezieht die Restmaterialbearbeitung auf das vorangegangene Werkzeug, aber ohne Rohteilnachführung.
- Keine Hinterschnittbearbeitung möglich.

5X Peeling

Geeignet für Schruppbearbeitung in der Kappe mit Schleifwerkzeugen, da das Werkzeug auch mit den Schaftanteilen arbeiten kann – abhängig von der Werkzeugform und Werkzeugdefinition.

18.5 Übersicht Zyklen für Konnektorbearbeitung

Sinterrahmen schneiden

Sinterrahmen vollständig oder teilweise trennen.

Trennen / Reduzieren Konnektoren

Konnektoren vollständig oder teilweise trennen.

- Konnektoren teilweise trennen (reduzieren).
- Trennschnitt entsprechend dem Konturverlauf.
- Trennschnitt konturparallel.
- Trennschnitt ohne Rückstand.

- Reduzieren und Trennschnitte sind auch von der Kavitätenseite aus möglich.
- Reihenfolge der Trennschnitte erfolgt von außen nach innen.

Zusätzlicher Trennschnitt Konnektoren Kavitäten Seite
: Trennschnitt von der Kavitätenseite durchführen.

Brechen von Konnektoren
: Objekte vollständig aus dem Rohteil herausbrechen.

- Erfordert die Reduzierung der Konnektoren.
- Mit einem Spezialwerkzeug wird das Objekte durch Druck auf die Okklusalseite aus dem Rohteil herausgebrochen.

18.6 Übersicht Bohrzyklen

Einfaches Bohren
: Die Bohrung wird in einer Zustellung gefertigt, z. B. zum Zentrierbohren, Vorbohren.

Bohren mit Spanbrechen
: Die Bohrung wird in mehreren Zustellungen (Bohrhüben) gefertigt. Durch den Rückzug des Werkzeugs nach jedem Bohrhub wird der Span gebrochen und einfacher abtransportiert.

- Rückzug im Eilgang um das Abhebemaß nach jedem Bohrhub.
- Verringerung der Zustellung um den Abnahmebetrag nach jedem Bohrhub.

Tieflochbohren
: Die Bohrung wird in mehreren Zustellungen (Bohrhüben) gefertigt. Durch den Rückzug des Werkzeugs nach jedem Bohrhub auf den Sicherheitsabstand wird der Span gebrochen und feine Späne (Bohrmehl) aus der Bohrung geräumt.

- Rückzug im Eilgang auf den Sicherheitsabstand nach jedem Bohrhub.

Bohren in Kappe Vorbohren für Schleifbearbeitung der Kappe und Bearbeitung mit Werkzeugbewegung nur aufwärts, ohne Vollschnitt.	
Bohren Implantat Anschlussgeometrie Ecken in der Anschlussgeometrie bohren.	
Gewindebearbeitung Anschlussgewinde herstellen.	
Schraubenkanal Bearbeitung	

18.7 Allgemeine Jobparameter

Die folgenden Parameter sind in fast allen Jobs vorhanden und deshalb nur hier beschrieben.

hyperDENT® Jobname	Von hyperDENT® vorgegebener originaler Jobname.
Jobname	Wird in der Jobliste angezeigt, frei editierbar, am besten entsprechend des Arbeitsschrittes und des Zyklus, z. B.: „Schruppen Kavität“.
Berechnen	Ja
Ja	Job berechnen
Nein	Berechnung abschalten, der Job bleibt in der Liste, wird aber bei der Berechnung nicht berücksichtigt.
Berechne wenn	Aus Bedingte Berechnung. Damit können Sie zwei gleiche Jobs in Abhängigkeit von der Eintauchtiefe für unterschiedlich lange Werkzeuge berechnen. ▪ Bei geringer Eintauchtiefe sind kürzere Werkzeuge von Vorteil: Sie sind stabiler und ergeben bessere Oberflächen, höhere Genauigkeit und Zerspanungsleistung, können aber bei großen Eintauchtiefen wegen Kollisionsgefahr und zu geringer Länge nicht eingesetzt werden. ▪ Bei großer Eintauchtiefe sind längere Werkzeuge erforderlich, damit die benötigte Tiefe erreicht wird.

Aus — Berechnung findet immer statt, z. B. bei nur einer Werkzeuglänge.

Eintauchtiefe größer

Berechnung erfolgt nur, wenn die Eintauchtiefe größer als der Vorgabewert ist, z. B. für das längere Werkzeug.

Eintauchtiefe kleiner

Berechnung erfolgt nur, wenn die Eintauchtiefe kleiner als der Vorgabewert ist, z. B. für das kürzere Werkzeug.

- Achtung!
  Werkzeuge mit gleichem Durchmesser sowie gleiches Aufmaß verwenden.

Eintauchtiefe — Wert ab Oberkante Rohteil

Bezugsebene für die bedingte Berechnung.

Rohteil Boden

Rohteil Mitte

Wert ab Oberkante Rohteil

Die Z-Ebene zur Tiefenbegrenzung wird parallel zum Rohteil erzeugt.

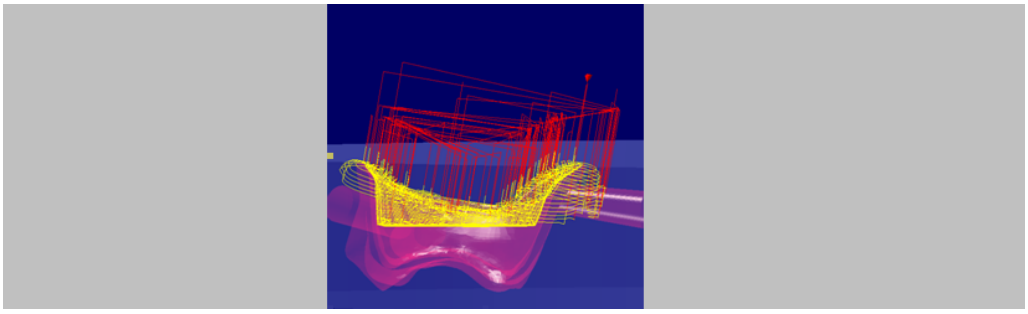


Abbildung 18-9

Wert ab Oberkante Bearbeitungsbereich

Oberkante Bearbeitungsbereich bezieht sich auf den höchsten Punkt der bearbeiteten Bereiche.

Die Z-Ebene zur Tiefenbegrenzung wird senkrecht zur Bearbeitungsrichtung erzeugt.

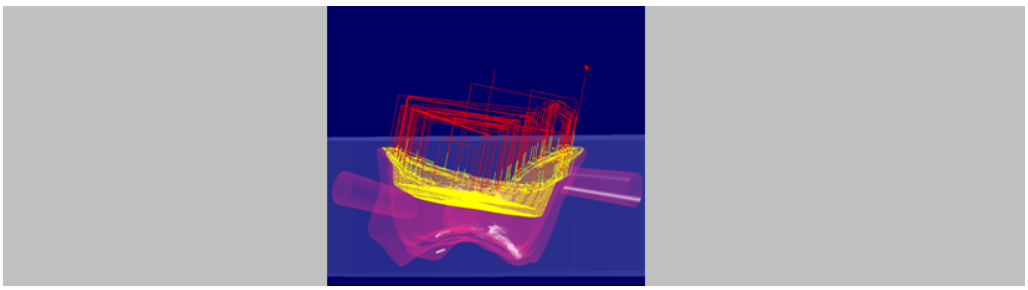


Abbildung 18-10

Tiefen-Wert	Eintauchtiefe in mm, ab Oberkante Rohteil oder Oberkante Bearbeitungsbereich

Beispiel 1: Bedingte Berechnung

Schruppen auf beliebigem Rohteil mit Nachfolgejob mit längerem Werkzeug.

1. Job	Schruppen Kavitätenseite
	Parametereinstellung
Berechne wenn	= Aus
	...
Max. Eintauchtiefe	= 5 (für ein kürzeres Werkzeug)
2. Job	Schruppen Kavitätenseite
	Parametereinstellung
Berechne wenn	= Eintauchtiefe größer
Eintauchtiefe	= Wert ab Oberkante Rohteil
Tiefen-Wert	= 5 (für ein längeres Werkzeug)
	...
Max. Eintauchtiefe	= Unbegrenzt

Bei einer Eintauchtiefe < 5 mm wird nur der erste Job berechnet, bei einer Eintauchtiefe > 5 mm werden beide Werkzeugwege berechnet.

Beispiel 2: Bedingte Berechnung

Optionales Schlichten bei dem, je nach Tiefen-Wert (z. B. 5) und Lage der Z-Level-Begrenzungsfläche, automatisch der Schlichtjob mit dem richtigen Werkzeug (kurz/lang) generiert wird.

1. Job	Schlichten über alles, Okklusalseite, optional für Kappentiefe < 5:

	Parametereinstellung:
Berechnen wenn	= Eintauchtiefe kleiner
Eintauchtiefe	= Wert ab Oberkante Rohteil
Tiefen-Wert	= 5
	...
Max. Eintauchtiefe	= Unbegrenzt

2. Job	Schlichten über alles, Okklusalseite, optional für Kappentiefe > 5:
	Parametereinstellung:
Berechnen wenn	= Eintauchtiefe größer
Eintauchtiefe	= Wert ab Oberkante Rohteil
Tiefen-Wert	= 5
Max. Eintauchtiefe	= Unbegrenzt (bei Bedarf Begrenzung möglich)

Falls die maximal nötige Eintauchtiefe von der Rohteiloberfläche bis zum tiefsten Punkt kleiner als 5 mm ist, wird Job 1 mit dem kürzeren Werkzeug berechnet, im anderen Fall Job 2 mit dem längeren Werkzeug.

Strategie	Zyklus für die Bearbeitung. Auswahlmenü mit einer Liste der verfügbaren Zyklen.

Fräsbereichsgrenze – Boundary prüfen

Bei der Herstellung der dentalen Restauration muss das Material in einem ausreichend großen Bereich, dem Fräsbereich, um das Objekt abgetragen werden, damit das Werkzeug alle Bereiche am Objekt bearbeiten kann.

Die Fräsbereichsgrenze (Boundary) bestimmt die Breite des Fräsbereichs und ist abhängig

- vom Werkzeugdurchmesser,
- von der Neigung bei angestellter Bearbeitung und
- von der Neigung bei einer kappenspezifisch angestellten Bearbeitung.

Mit der Boundary-Prüfung ermittelt hyperDENT® bereits vor der Berechnung, ob die Fräsbereichsgrenzen für die aktuelle Bearbeitung ausreichend groß sind. Ein Abbruch der Berechnung oder Fehlbearbeitung werden damit vermieden.

Nicht angestellte Bearbeitung

- Keine automatische Aufweitung der Fräsbereichsgrenzen bei einer Hauptbearbeitungsrichtung ohne Anstellung und orthogonaler Ausrichtung des Objekts zum Rohteil.

Falls erforderlich, müssen die Fräsbereichsgrenzen manuell erweitert werden, z. B. wenn ein Werkzeug mit erweitertem Schaft und kurzer Spitze bei großer Eintauchtiefe mit dem Rohteil kollidiert.

Angestellte Bearbeitung

Bei angestellter Bearbeitung und aktiver Boundary-Prüfung erfolgt eine Überprüfung, ob die Fräsbereichsgrenzen für die aktuelle Bearbeitung ausreichend groß sind. Bei Bedarf werden die Fräsbereichsgrenzen automatisch erweitert.

Bei Einstellung „Werkzeugspitze“ wird die Fräsbereichsgrenze nur entsprechend dem Durchmesser der Werkzeugspitze erweitert, der Werkzeugschaft wird nicht überprüft.

Falls Werkzeuge mit größerem Schaftdurchmesser tiefer eintauchen, kommt es bei eingeschalteter Kollisionskontrolle zur Kollisionsmeldung, andernfalls kommt es zur Kollision zwischen Werkzeugschaft und Rohteil.

Boundary-Prüfung	Prüfen (Voreinstellung für angestellte Bearbeitung), ob die Fräsbereichsgrenzen für die aktuelle Bearbeitung ausreichend groß sind. Wenn nicht, wird eine Meldung ausgegeben und die Fräsbereichsgrenze muss erweitert werden oder wird bei angestellter Bearbeitung automatisch erweitert.
Aus	Keine Prüfung, bei eingeschalteter Kollisionskontrolle kann es zur Kollisionsmeldung kommen, andernfalls kann es zur Kollision oder zu unbearbeiteten Bereichen kommen.
Werkzeugspitze	Nur die Werkzeugspitze wird geprüft. Bei Werkzeugen mit erweitertem Schaft und kurzer Spitze kommt es bei eingeschalteter Kollisionskontrolle zur Kollisionsmeldung, andernfalls kommt es bei großer Eintauchtiefe zur Kollision mit dem Rohteil.

Werkzeugschaft	Der Werkzeugschaft wird geprüft, er kann in das Rohteil eintauchen. Durch größere Fräsbereichsgrenzen kommt es zu höherem Materialverbrauch und längeren Bearbeitungszeiten. Ältere Bearbeitungsvorlagen werden aus Sicherheitsgründen automatisch auf Werkzeugschaft eingestellt.

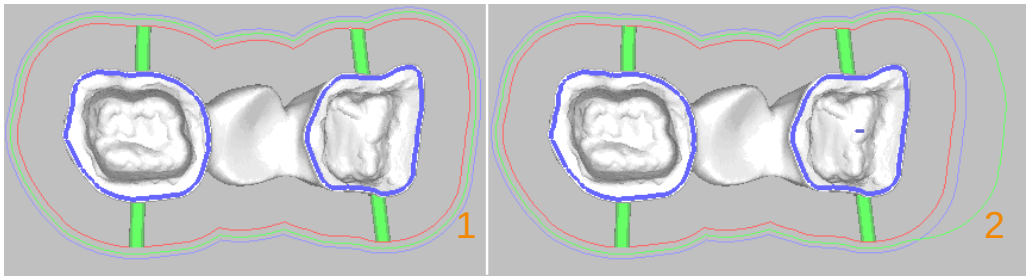


Abbildung 18-11

1. Fräsbereichsgrenze
2. Erweiterte Fräsbereichsgrenze bei großer Anstellung

Falls bei der Prüfung der Fräsbereichsgrenze bei angestellter Bearbeitung eine Kollision festgestellt wird, erweitert das Programm die Fräsbereichsgrenze (2) automatisch.

Bei extremen Anstellungen kann es in Einzelfällen zu Fehlersituationen kommen.

- Achtung!
  Wählen Sie die Prüfung sorgfältig aus, um eine Kollisionsgefahr zu vermeiden.
  Verwenden Sie bei sehr großer Bearbeitungstiefe und kurzer Werkzeugspitzenlänge die Prüfung auf Werkzeugschaft.

Beispiel kappenspezifische Anstellung, Fräsbereichsgrenzen

- Kappenbearbeitung mit stark angestelltem Werkzeug
- Boundary-Prüfung Werkzeugspitze

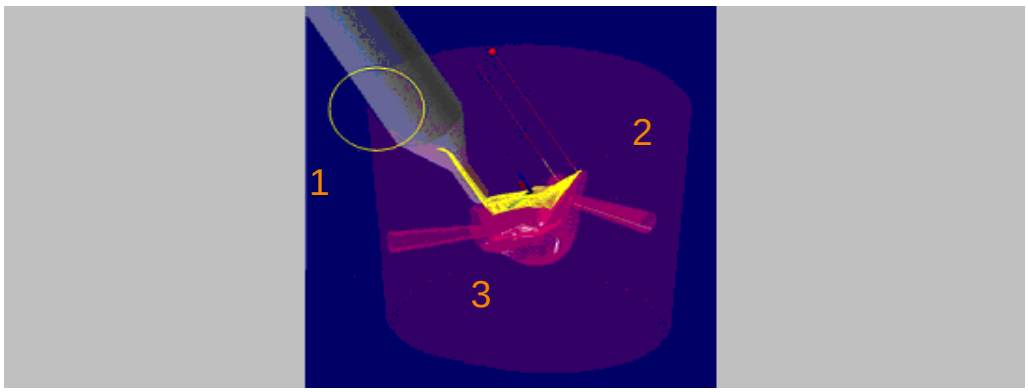


Abbildung 18-12

Es besteht Kollisionsgefahr (1) zwischen Werkzeugschaft und Fräsbereichsgrenze (2), wenn das Werkzeug in den unbearbeiteten Bereich (3) eintaucht.

Beispiel Boundary-Prüfung Werkzeugspitze

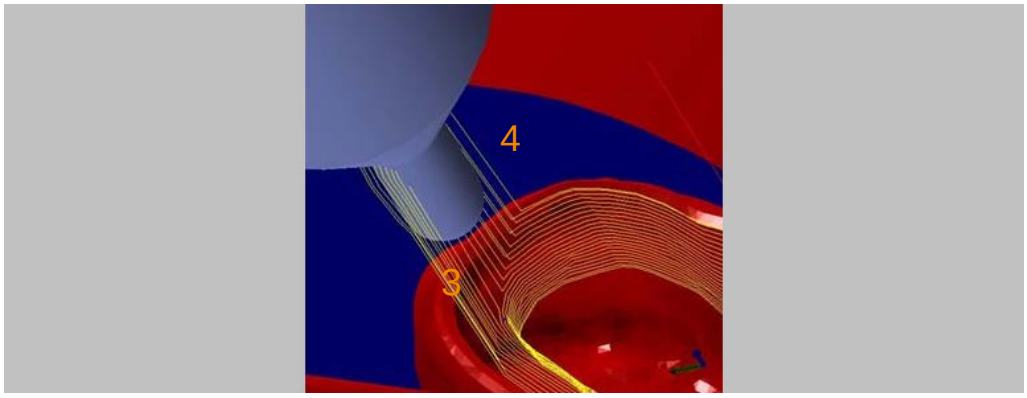


Abbildung 18-13

Die Einstellung „Werkzeugspitze“ bewirkt, dass sich das Werkzeug bei der Berechnung auf die Sicherheitsebene (4) zurückzieht, um eine Kollision (1) mit der Fräsbereichsgrenze zu vermeiden. Es bleiben unbearbeitete Bereiche (3) zurück. Kollisionsmeldung bei zu großer Eintauchtiefe.

Beispiel Boundary-Prüfung Werkzeugschaft

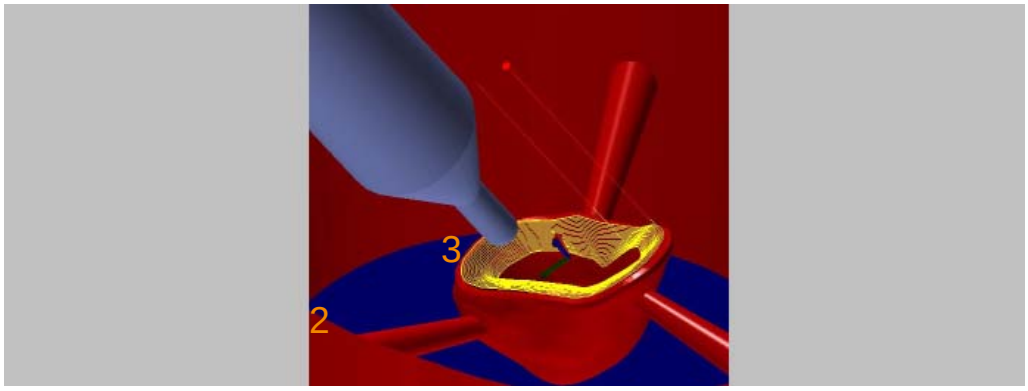


Abbildung 18-14

Mit der Einstellung „Werkzeugschaft“ erkennt hyperDENT®, dass die Fräsbereichsgrenze nicht groß genug ist, gibt eine Meldung aus und erweitert die Fräsbereichsgrenzen automatisch bei angestellter Bearbeitung.

Nach Erweiterung der Fräsbereichsgrenze (2) kann auch die Stelle (3) korrekt bearbeitet werden.

Werkzeug	Werkzeug für diesen Job, Auswahlmenü mit einer Liste der vorkonfigurierten Werkzeuge.
Drehzahl	Drehzahl des Werkzeugs in Umdrehungen/min. Hinweise des Maschinenherstellers beachten (Höchstdrehzahl).
Vorschub	mm/min Geschwindigkeit, mit der das Werkzeug die berechneten Bahnen abarbeitet. Hinweise des Maschinenherstellers beachten (maximaler Vorschub).
Axialer Vorschub	mm/min Geschwindigkeit, mit der das Werkzeug die berechneten Bahnen in Z-Richtung abarbeitet. Hinweise des Maschinenherstellers beachten (maximaler Vorschub).
Reduzierter Vorschub bei Vollschnitt	Ja / Nein

Ja	Vorschub reduzieren, um die Werkzeuge bei schwer zerspanbarem Material zu schonen. Kann zu einer verlängerten Berechnungs- und Bearbeitungszeit führen.

Max. Eintauch-Tiefe — Unbegrenzt

Tiefenbegrenzung des Werkzeugweges für einen Job, entsprechend der Werkzeuglänge.

Unbegrenzt	Keine Tiefenbegrenzung.
Rohteil Boden	
Rohteil Mitte	
Wert ab Oberkante Rohteil	Die Z-Ebene zur Tiefenbegrenzung wird parallel zum Rohteil erzeugt.

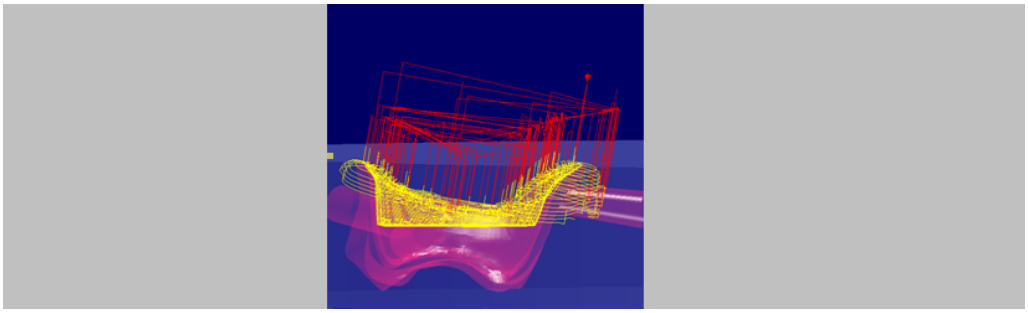


Abbildung 18-15

Wert ab Oberkante Bearbeitungsbereich

Oberkante Bearbeitungsbereich bezieht sich auf den höchsten Punkt der bearbeiteten Bereiche.

Die Z-Ebene zur Tiefenbegrenzung wird senkrecht zur Bearbeitungsrichtung erzeugt.

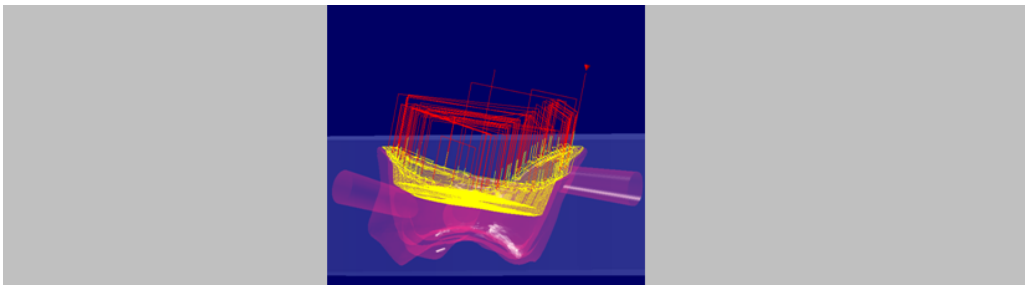


Abbildung 18-16

Tiefen-Wert	Maximale Eintauchtiefe in mm, ab Oberkante Rohteil oder Oberkante Bearbeitungsbereich.
Kappenspezifische Anstellung verwenden	Nein
	Angabe der Drehachse für die kappenspezifische Anstellung. Falls die Bearbeitungsrichtung nicht vom CAD übergeben wird, können Sie diese über das Kontext-menü festlegen: --> „Objekt ausrichten“ > „Kappenspezifische Ausrichtung“.
Nein	Keine kappenspezifische Ausrichtung/Anstellung.
X+Y Drehung	Drehachsen bei 5X-Maschinen.
X Drehung	X-Drehachse, bei 3+1-Maschinen.
Y Drehung	Y-Drehachse, bei 3+1-Maschinen.
Aufmaß	0,1
	Restmaterial (in mm), das nach diesem Arbeitsgang auf der Objektoberfläche zur weiteren Bearbeitung (Schlichten, Feinschlichten) verbleiben soll.
Vertikale Zustellung	Weg in mm, mit dem das Werkzeug in Z-Richtung maximal zugestellt wird. Entspricht dem Abstand der Bearbeitungsebenen und bestimmt deren Anzahl:
Eine Ebene	Vertikale Zustellung > (Oberfläche – Tiefe)
Mehrere Ebenen	Vertikale Zustellung < (Oberfläche – Tiefe)

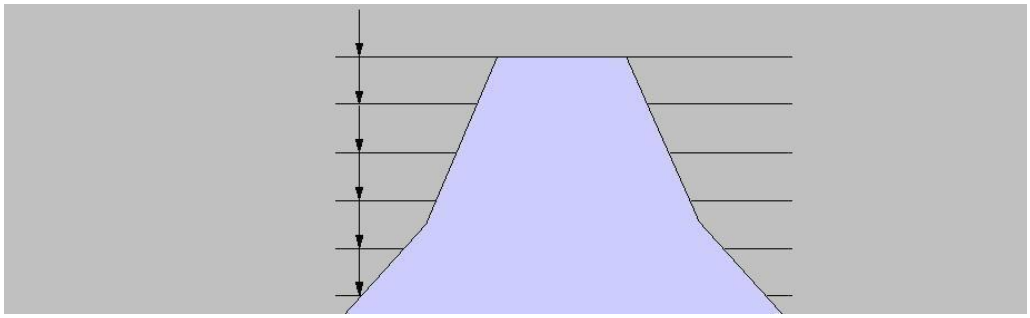


Abbildung 18-17

Horizontaler Zustellfaktor	0,33
	Faktor des Werkzeugdurchmessers für die maximale horizontale Zustellung des Werkzeugs: Eingabe „0.5“ entspricht einer Zustellung von 50 % des Fräserdurchmessers.

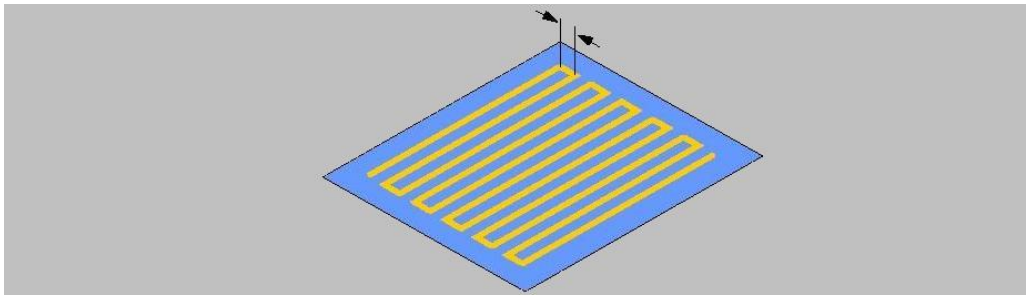


Abbildung 18-18

Eckenverrundung	Nein
Ja / Nein	Verrunden von Innenecken bei allen Schrupp- und Restmaterialbearbeitungen zur Schonung des Werkzeugs bei harten Materialien. Dabei wird die Bearbeitungstoleranz nicht eingehalten, die Berechnungszeit steigt an.
Eintauch-Strategie	Rampe
Rampe / Helix	Art, wie das Werkzeug in Z-Richtung in das Material eintaucht.
Rampen/Helix Winkel	45
	Winkel in Grad, mit dem das Werkzeug in Z-Richtung in das Material eintaucht: Eingabe „90“ entspricht einer direkten Zustellung in Z-Richtung.
Kleine Taschen übergehen	Ja
Ja	Taschen übergehen, nicht bearbeiten.
Nein	Tasche bearbeiten, nur bei sehr engen Kappen-bereichen nahe dem Werkzeugdurchmesser setzen.
Kollisionskontrolle	Werkzeug und Halter
	Bezieht das Werkzeug oder Werkzeug und Halter in die Berechnung mit ein.

Nur Werkzeug	Kollisionskontrolle nur für das Werkzeug.
Werkzeug und Halter	Kollisionskontrolle für Werkzeug und Werkzeughalter.
Aus	Keine Kollisionskontrolle, schnellere Berechnung. Nur bei unkritischen Objekten.

Kollisionsvermeidung	Ja
Ja	Berechnung im Kollisionsfall nicht abbrechen sondern alternative Fräsbahnen selbstständig durch den Zyklus suchen.
Nein	Kollisionsvermeidung abschalten, für kürzere Berechnungszeit.

Bearbeitungstoleranz	0,05
	Abweichung (Auflösung) in mm, beim Berechnen der Werkzeugwege. In einer Bearbeitungsvorlage (Jobliste für komplette Bearbeitung) sollten möglichst einheitliche Werte verwendet werden, da bei vielen unterschiedlichen Werten die Berechnungszeit ansteigt. Optimal ist z. B.: ein Wert für die Schruppzyklen und ein zweiter Wert für die Schlichtzyklen.

Rohteilauflösung	0,1
	Auflösung der Rohteilnachführung in mm. Bei schwer zerspanbarem Material sollte die Auflösung feiner gewählt werden.

NC-Text vor Werkzeugwechsel

NC-Text nach Werkzeugwechsel

NC-Text vor erster Position

NC-Text nach erster Position

NC-Text nach letzter Position

Eingabe von freien Textbausteinen (jobspezifische NC-Daten) wie z. B. Steueranweisungen usw.

- Achtung, Kollisionsgefahr!
  hyperDENT® führt keine Syntax- oder Kollisionssüberprüfung der

eingegebenen NC-Texte durch. Verwenden Sie diese Funktion nur dann, wenn die eingesetzte Maschine die Daten korrekt auswerten kann.

\n	Trennzeichen für mehrzeilige Anweisungen im NC-Programm (Zeilenumbruch).

Beispiel mehrzeilige Anweisung

H123=28\nH124=4\nM22	Eingabe NC-Text
H123=28	Ausgabe
H124=4	
M22	

18.8 Zyklenspezifische Jobparameter

Die folgenden zyklenspezifischen Jobparameter sind entsprechend den Bearbeitungsarten und den dazu angebotenen Zyklen gegliedert.

18.8.1 Rohteil reduzieren auf Kavitäten- und Okklusalseite

Sonderzyklus zum Materialabtrag bei Rohteilen in Zylinderform. Es können Schaftfräser verwendet werden.

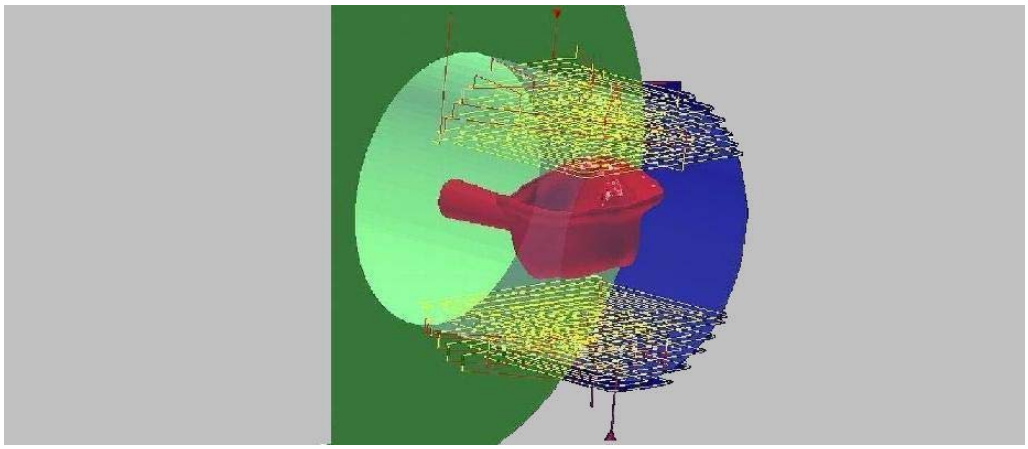


Abbildung 18-19

18.8.2 Schruppen Kavitäten-, Okklusal-, beliebige Seite

Grober Materialabtrag zwischen Rohteil und Objekt auf der Kavitätenseite, Okklusalseite oder einer beliebigen Seite.

Seite Vorne

Vorne / Hinten / Links / Rechts

Eingabe der zu bearbeitenden Seite, entspricht der Blickrichtung bei Einstellung [Ansicht vorne].

Beispiel Seite für Bearbeitung

Das Werkzeug kommt aus Blickrichtung von hinten, also stirnseitig zum Objekt.

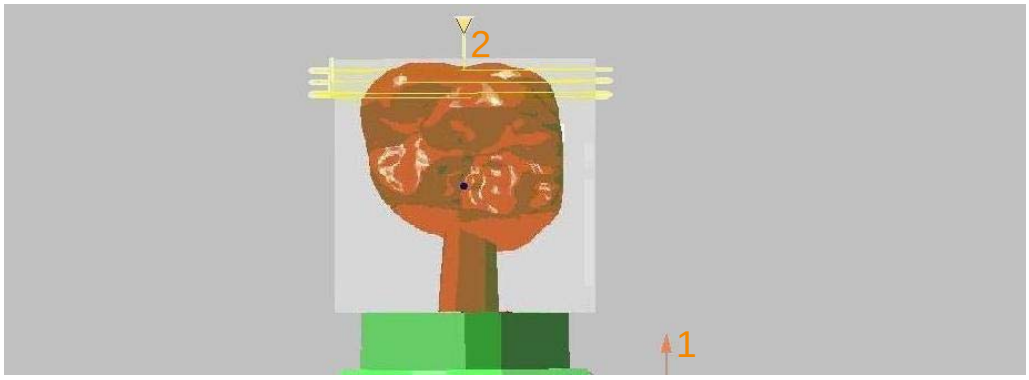


Abbildung 18-20

1. Blickrichtung: Einstellung [Ansicht vorne].
2. Werkzeug: Der Bearbeitungsbereich liegt aus Blickrichtung gesehen „hinten“ am Rohteil.

Bearbeitungstiefe Parameter für die Bearbeitungstiefe am Rohteil.

Bounding box maximum

Bearbeitungsbereich aus Blickrichtung „hinten“ am Rohteil (Bounding Box).
Bearbeitung vom Anfang des Rohteils bis zum Beginn des Objekts.

Beispiel Bounding box maximum (mit zusätzlichem Offset)

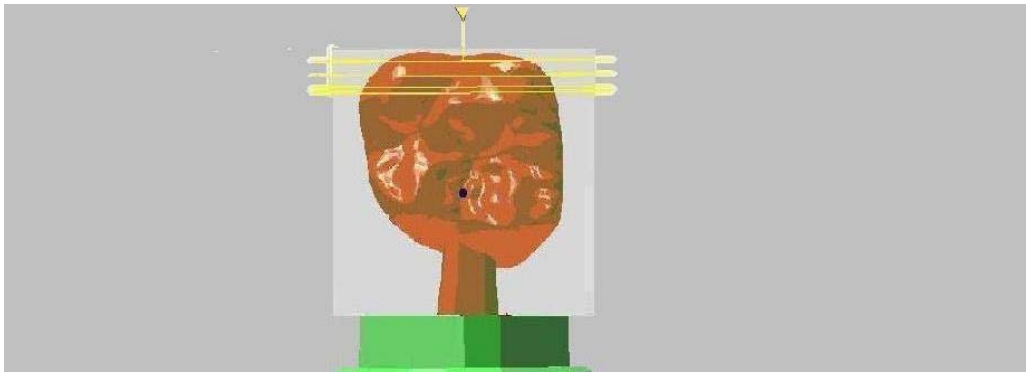


Abbildung 18-21

Bounding box minimum

Bearbeitungsbereich aus Blickrichtung „von hinten bis vorne“ Rohteil (Bounding Box).
Bearbeitung vom Anfang des Rohteils bis zum Ende des Objekts.

Beispiel Bounding box minimum

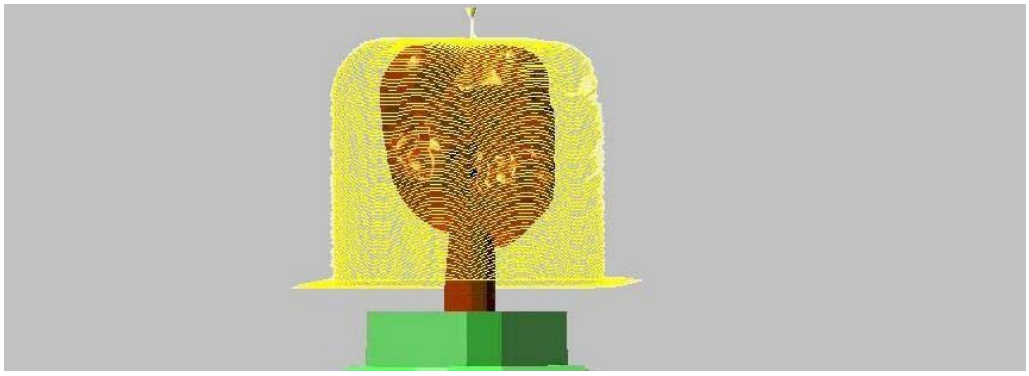


Abbildung 18-22

Bounding box Mitte Bearbeitungsbereich aus Blickrichtung „von hinten bis Mitte“ Rohteil (Bounding Box).
Bearbeitung vom Anfang des Rohteil bis zur Mitte des Objekts.

Bereich Arbeitsbereich festlegen.

Äußere Bereiche Das Objekt wird aus Z-Richtung gesehen bis zum Äquator bearbeitet.

Alle Bereiche Das komplette Objekt wird innerhalb der Begrenzung durch die Bounding Box bearbeitet.

Offset Tiefe mm

Zusätzlicher Wert für die Bearbeitungstiefe. Ein größerer Wert führt zu einer tieferen Bearbeitung.

Schütze Bereich innerhalb der Abutmentbasis

Ja / Nein Schutz der Abutmentbasis ein-/ausschalten.

Verwende/Transformiere Halter Boundary

Ja Bei Bearbeitung an einer Seite des Rohteils Fräsbereichsgrenzen für Halter verwenden.

Nein	Bei stirnseitiger Bearbeitung (aus Sicht des Rohteilhalters).
Kappe geschlossen	Nein
Ja	Eingabe „Ja“ ist erforderlich, wenn bei dem Objekt die Einstellung --> „Sonderfunktion kappenspezifische Ausrichtung“ festgelegt wurde. Eingabe „Ja“ ist auch bei den folgenden Schlichtzyklen der Kavität erforderlich.

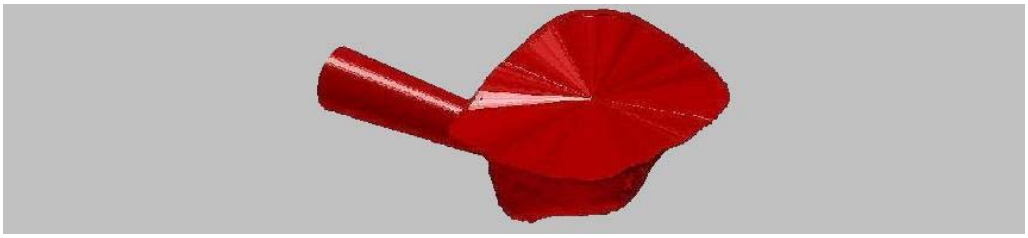


Abbildung 18-23

Min. Tiefe	Keine
Keine	Schrupptiefe ergibt sich aus Verlauf des Äquators.
Engste Stelle Fräsbereich	Durch Setzen der Parameter „Winkel Fräsbereichs-grenze“ und „Starthöhe Öffnungswinkel“ (siehe 18.4) ergibt sich von beiden Seiten für die Bearbeitung ein Kegel (Konus). Der Schnittpunkt der beiden Kegel definiert den Bereich „Engste Stelle Fräsbereich“.
Glättungsdurchgang	Ja
	Rautiefe glätten, die der Schruppzyklus hinterlassen hat, um die folgenden Werkzeuge bei der weiteren Bearbeitung zu schonen: Ja / Nein.

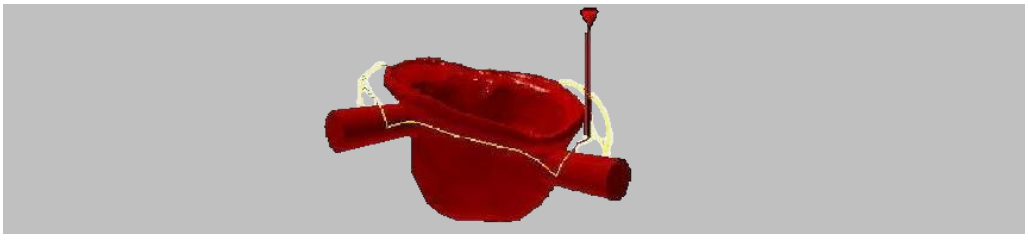


Abbildung 18-24

Ebenenmodus	Werkzeugbewegung für den Schruppvorgang.
Einwärts mit Eilgang	Vollschnitt des Werkzeugs wird unterdrückt, geeignet für Schleifstrategien.
Einwärts optimiert	Standardeinstellung fürs Schruppen, ungeeignet für Schleifstrategien.

- Achtung!
  Vollschnitt des Werkzeugs ist möglich. Deshalb ist die Einstellung [Einwärts optimiert] für Schleifstrategien ungeeignet.

18.8.3 Schlichten/Feinschlichten der Präparationsgrenze

Gezieltes Vor/Feinschlichten im Bereich der Präparationsgrenze

Zyklen	3D Äquidistantes Schlichten 5X Dental-Schlichten

Die Außenbearbeitung erfolgt automatisch im Gleichlauf, wenn der Job so eingestellt ist, dass ausgehend von der Präparationsgrenze nur der Außenbereich bearbeitet wird: [Fräsbereich in Kappe] ab Präparationsgrenze ist kleiner oder gleich dem Wert für die seitliche Zustellung. Die Bearbeitung beginnt an der Präparationsgrenze.

- Wird dieser Bereich in zwei Jobs aufgeteilt, von Präparationsgrenze nach innen und von Präparationsgrenze nach außen, dann werden alle Bearbeitungen im Gleichlauf durchgeführt.

Max. Winkel für red. Vorschub	Wenn ein ununterbrochener voller Vorschub erwünscht ist, sollte dieser Wert auf „0“ stehen, da ansonsten der Vorschub bei Eintauchbewegungen reduziert wird.
Fräsbereich in Kappe	Bereich (1), der von der Präparationsgrenze ausgehend innerhalb der Kappe bearbeitet wird.
Fräsbereich außerhalb der Kappe	Bereich (2), der von der Präparationsgrenze ausgehend außerhalb der Kappe bearbeitet wird.

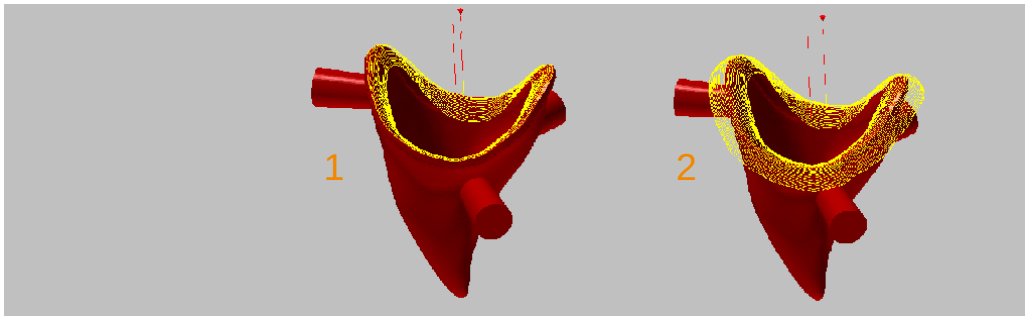


Abbildung 18-25

1. Fräsbereich innerhalb der Kappe
2. Fräsbereich inner- und außerhalb der Kappe

18.8.4 Schlichten/Feinschlichten innerhalb der Kappenbereiche

Gezieltes Vor-/Feinschlichten im Bereich innerhalb der Kappe ab Präparationsgrenze.

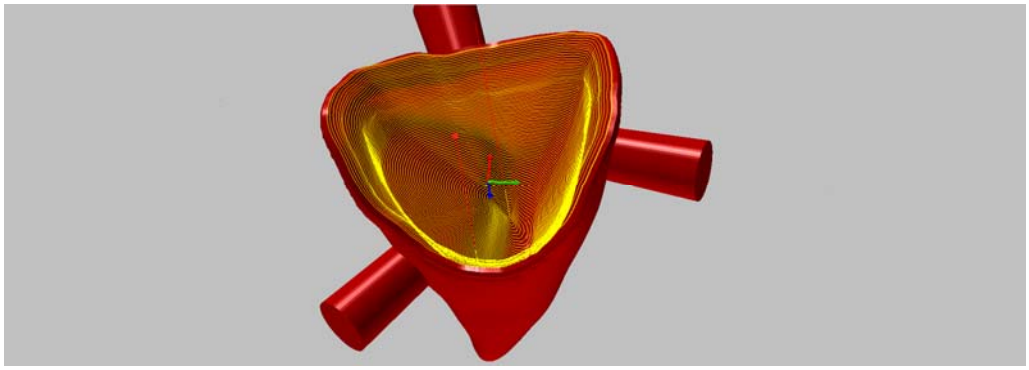


Abbildung 18-26

Zyklen:
- 3D Äquidistantes Schlichten
- 3D Komplettschlichten
- 5X Dental-Schlichten
- 5X Peeling

Max. Winkel für red. Vorschub:

Wert 0	Voller Vorschub, bei einem anderen Wert wird der Vorschub bei Eintauchbewegungen reduziert.
Offset	Bei Einstellung „0“ wird die Präparationsgrenze durch eine automatisch generierte Hilfsgeometrie geschützt. Dadurch wird dieser empfindliche Bereich bei der Kappenbearbeitung übersprungen.

Wert < oder > 0	Der Schutzmechanismus greift nicht. Es wird eine Offsetfunktion aufgerufen.
Werte > 0	Der Offset wird außerhalb der Präparationsgrenze generiert.
Werte < 0	Der Offset wird innerhalb der Präparationsgrenze generiert.

- Achtung bei Hinterschnittbereichen, die direkt an der Präparationsgrenze beginnen:
  Bei Eingabe eines Offsets < 0 kann die Bearbeitung innerhalb der Kappe fehlschlagen.

Kappenspezifische Anstellung mit Hinterschnittbearbeitung bei 3+1-Maschinen

Die Hinterschnittbearbeitung erfordert Einstellungen für das Objekt: --> „Objekte ausrichten“ > „Hinterschnittbearbeitung“:

- Drehachse
- Ausrichtung zur Drehachse

und Einstellungen bei den Bearbeitungsparametern:

- Drehachse
- Multiachsenbearbeitung
- Differenzwinkel für Schlichtbearbeitung

Abhängig von der eingegebenen Drehachse wird das Teil in Plus und in Minus gedreht und der Werkzeugweg erneut berechnet. Es entstehen bis zu 4 Jobs.

Multiachsen-Bearbeitung	Nein
Ja / Nein	Hinterschnittbearbeitung bei 3+1-Maschinen durchführen.
Winkel hinzufügen	Differenzwinkel für Schlichtbearbeitung.

5X Dental-Schlichten

Hinterschnitt Bearbeitung	
Ja / Nein	Hinterschnittbearbeitung durchführen, auch im 5X-Modus.

Soll-Anstellwinkel	Anstellwinkel des Fräsers bei einer 5X-Bearbeitung. Der Wert sollte an die Maschinenkinematik angepasst und nicht zu groß sein.
Max. Neigungswinkel	Maximaler Neigungswinkel des Fräsers bei einer 5X-Bearbeitung. Der Wert sollte an die Maschinenkinematik angepasst und nicht zu groß sein.
5X Peeling	
Soll-Anstellwinkel	Anstellwinkel des Fräsers bei einer 5X-Bearbeitung. Der Wert sollte an die Maschinenkinematik angepasst und nicht zu groß sein.
Max. Neigungswinkel	Maximaler Neigungswinkel des Fräsers bei einer 5X-Bearbeitung. Der Wert sollte an die Maschinenkinematik angepasst und nicht zu groß sein.
Position	entsprechend Bohrjob Position in der Kappe für das Eintauchen des Werkzeugs, abgestimmt auf den vorhergehenden Bohrjob [Bohren in Kappe]. Automatisch Mitte Kappe Tiefster Punkt in Kappe
Eintauchwinkel	Werkzeugbahnabstand für das spiralförmige Eintauchen des Werkzeugs in die Kappe.
Eintauchradius	Radius (halber Durchmesser) des Bearbeitungsgebiets für das Eintauchen des Werkzeugs.

18.8.5 Schlichten innerhalb der Präparationsgrenze bei Brücken mit Inlay-/Onlay-Anteilen oder bei Maryland-Brücken

Falls die Präparationsgrenze mit der --> „Sonderfunktion Bearbeitung von Inlay-/Onlay-Brücken“ erfolgt ist, kann für diesen Bereich eine spezielle Bearbeitung festgelegt werden, da sich die Geometrie eines Inlays stark von

einer Kappe unterscheidet.
Zur Bearbeitung hinterschnittfreier Bereiche ist der Zyklus 3D Äquidistantes Schlichten sehr gut geeignet.

Bei Hinterschnittbearbeitung ist der Zyklus 5X Dental-Schlichten optional je nach Objektgeometrie einsetzbar.

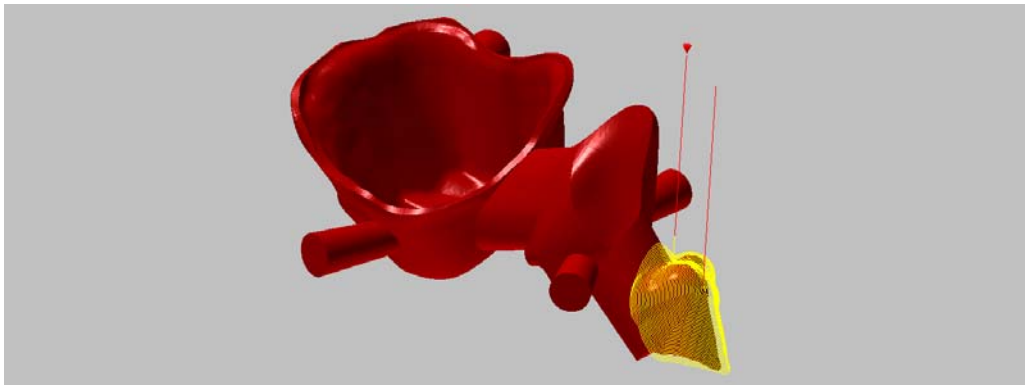


Abbildung 18-27

Zyklen	3D Äquidistantes Schlichten 3D Komplettschlichten 3D Profilschlichten X-Richtung 3D Profilschlichten in XY-Richtung 5X Dental-Schlichten
Offset	In den meisten Fällen ≥ halber Werkzeugdurchmesser, da sonst unbearbeitete Bereiche zurückbleiben können. Keine weitere Funktion dieses Offsets, kein Schutz der Präparationsgrenze bei Wert = 0.
Max. Winkel für red. Vorschub	0
Wert 0	Voller Vorschub, bei einem anderen Wert wird der Vorschub bei Eintauchbewegungen reduziert.
Kappenspezifische Anstellung	
Ja	Die Einstellung --> „Sonderfunktion kappenspezifische Ausrichtung“ wurde auf das Objekt angewendet, daher soll dieser Bereich mit einer individuellen Anstellung bearbeitet werden: Ja / Nein.

5X Dental-Schlichten

Dieser Zyklus ist nur in Einzelfällen einsetzbar, da die Qualität der Fräsbahnen stark von der Geometrie des Fräsbereichs abhängt.

Hinterschnitt Bearbeitung	
Ja	Hinterschnittbearbeitung soll erfolgen: Ja / Nein.
Soll-Anstellwinkel	ca. ≤ 5°
Max. Neigungswinkel	ca. ≤ 10°

Maryland-Brücken

Hierbei sind beide Präparationsgrenzen mit der --> „Sonderfunktion Bearbeitung von Inlay-/Onlay-Brücken“ zu markieren. Sie können dann mit den Zyklen aus diesem Abschnitt parametrisiert werden.

Um eine Hinterschnittsituation zu vermeiden, ist oft die angestellte Bearbeitung mit der Einstellung --> „Sonderfunktion kappenspezifische Ausrichtung“ notwendig.

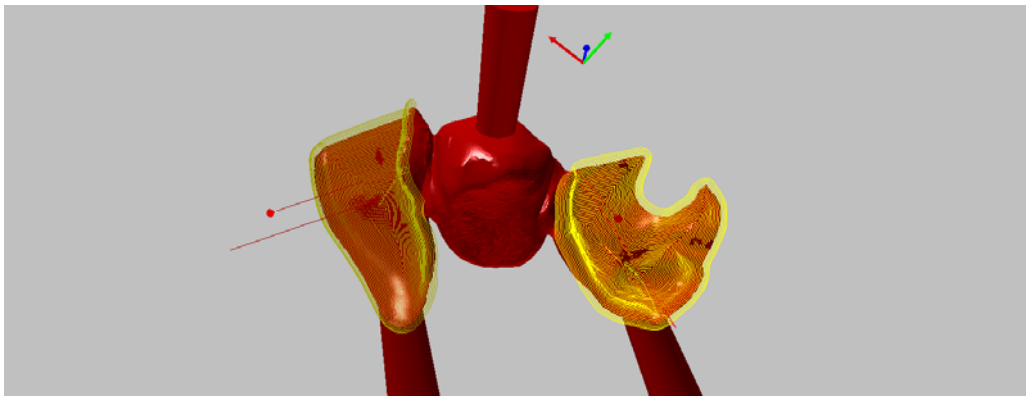


Abbildung 18-28

18.8.6 Restmaterial Bearbeitung

Die Bearbeitung des Restmaterials ist immer dann zwischenzuschalten, wenn während der Bearbeitung ein Fräserwechsel auf ein Werkzeug mit einem kleineren Durchmesser vorgenommen wird.

Die Restmaterialzyklen können diejenigen Bereiche erkennen und bearbeiten, in denen ein stärkeres Aufmass vom vorhergehenden Zyklus zurückgelassen wurde, da bedingt durch den größeren Durchmesser, das Werkzeug das Material nicht optimal abtragen konnte.

- Ein konsequenter Einsatz dieser Bearbeitungsart ist bei schwer zerspanbaren Materialien unerlässlich, um so einem Werkzeugbruch vorzubeugen und die passgenaue Fertigung zu gewährleisten.
- Es ist darauf zu achten, dass dasselbe Aufmass eingegeben wird wie im vorangegangenen Zyklus.

Zyklen	Automatisches Restmaterial im 3X- und 5X-Modus Schruppen auf beliebigem Rohteil (mit Rohteil-nachführung).

Automatisches Restmaterial im 3X- und 5X-Modus bei Restmaterial-bearbeitung in Kappen

Durchmesser Referenzwerkzeug	
	Durchmesser des Werkzeugs aus dem unmittelbar davor ablaufenden Job eingeben. Da der Zyklus keine Rohteilnachführung hat, bezieht sich die theoretische Restmaterialbetrachtung nur auf das Referenzwerkzeug.
Boundary-Offset	Wert zum Schutz der Präparationsgrenze bei Zirkonoxid. Dadurch wird vermieden, dass der Zyklus an der Präparationsgrenze Restmaterial erkennt und bearbeitet.
Werte < 0	Der Offset wird innerhalb der Präparationsgrenze generiert. Den Wert möglichst klein halten, bis ca. –0,5. Den Offset möglichst in Kombination mit aktiviertem „Clip Boundary“ verwenden.
Z-Level-Optimierung	
Ja	Die Bearbeitung in engen Bereichen (Taschen) erfolgt ebenenweise mit Tiefenzustellung. Geeignet zum Ausräumen tiefer Taschen, die tiefer als der vorliegende Werkzeugdurchmesser sind.

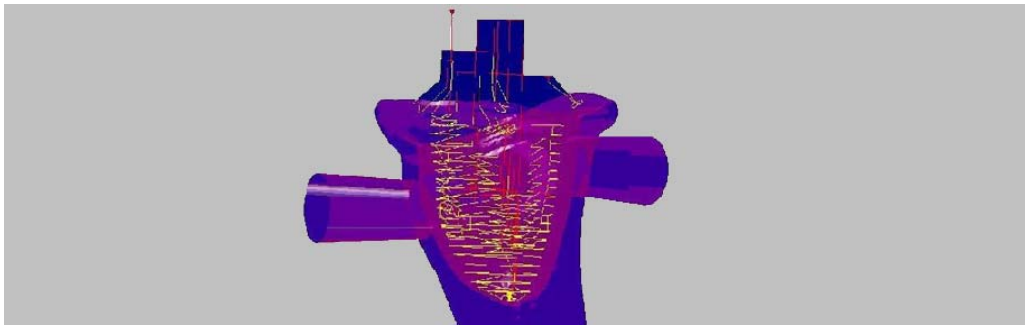


Abbildung 18-29

Nein Z-Level-Optimierung ist ausgeschaltet.

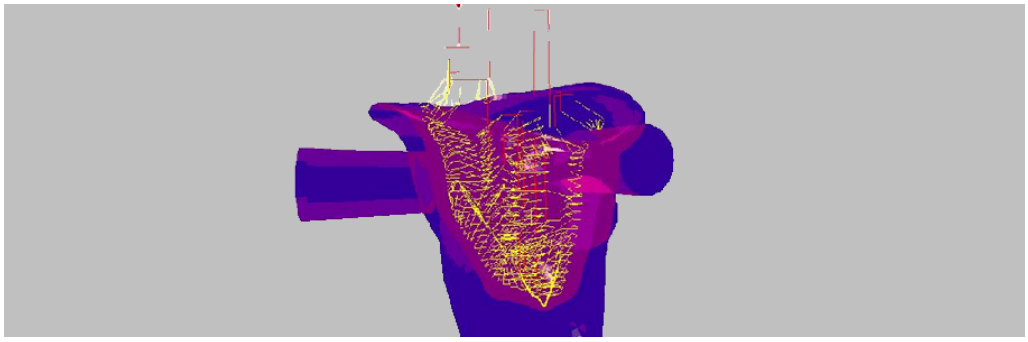


Abbildung 18-30

Clip Boundary:

Ja Die Boundary der Präparationsgrenze zusätzlich als Stoppfläche setzen und so die Präparationsgrenze besser vor einer ungewollten Bearbeitung schützen. Möglichst auf „Ja“ setzen, falls ein „Boundary Offset“ eingegeben wird.

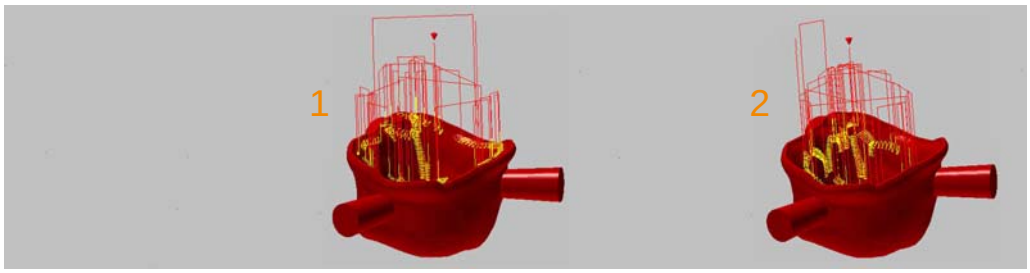


Abbildung 18-31

1. Werzeugweg ohne gesetzten Parameter „Clip Boundary“
2. Werkzeugweg mit gesetztem Parameter „Clip Boundary“

Strategie flache Bereiche	
Parallel	Die Werkzeugwege verlaufen in flachen Bereichen (1) parallel zur Oberfläche des Werkstücks.
Normal	Die Werkzeugwege verlaufen in flachen Bereichen (2) spiralförmig zur Oberfläche des Werkstücks. Aus Sicherheitsgründen ist „Normal“ für schwer zerspanbares Material geeignet.

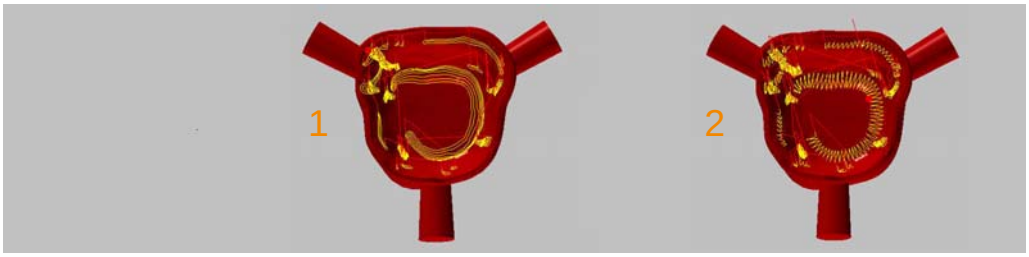


Abbildung 18-32

Alle Bereiche	Ja
Ja	Alle Bereiche bearbeiten.
Nein	Fräsbereichsgrenze verkleinern, sodass nicht alle Bereiche bearbeitet werden, z. B. Konnektoren: kürzere Bearbeitungszeit.
Schnitttiefe flache Bereiche	
	Maximale Arbeitstiefe in flachen Bereichen. Dieser Wert kann großzügig bemessen werden, wenn die Option „Normal“ im Parameter „Strategie flache Bereiche“ gesetzt ist, damit das vorhandene Restmaterial auch abgetragen wird.

Automatisches Restmaterial nur in der 5X-Variante

Der 5X-Modus ist geeignet zur Verkürzung der Werkzeuglänge bei Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien.

Dieser Zyklus bietet keine Hinterschnittbearbeitung.

Soll-Anstellwinkel	max. ca. 5°
Neigungswinkel Bereich	max. ca. 5°
Max. Neigungswinkel	max. ca. 10°
	Winkel von ca. 10° in der Regel nicht überschreiten.

18.8.7 Schlichten Kavitätenseite außerhalb der Kappenbereiche/über alles, Schlichten Okklusalseite (bei Brücken über alles)

Bearbeitung nach dem Schruppen, bis die gewünschte Oberflächengüte des Objektes erreicht und kein Restmaterial mehr vorhanden ist.

Der Zyklus 3D Komplettschlichten ist in vielen Fällen als Universallösung einsetzbar.

Zyklen auf Kavitätenseite / Okklusalseite / Kappen / Brücken / Über alles

3D Profilschlichten normal zur Zentralkurve
5X Profilschlichten normal zur Zentralkurve

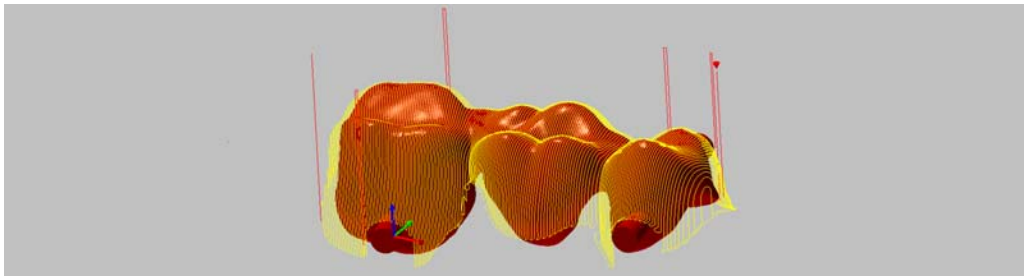


Abbildung 18-33

3D Profilschlichten Strategie sternförmig (Kappen)
5X Profilschlichten Strategie sternförmig (Kappen)

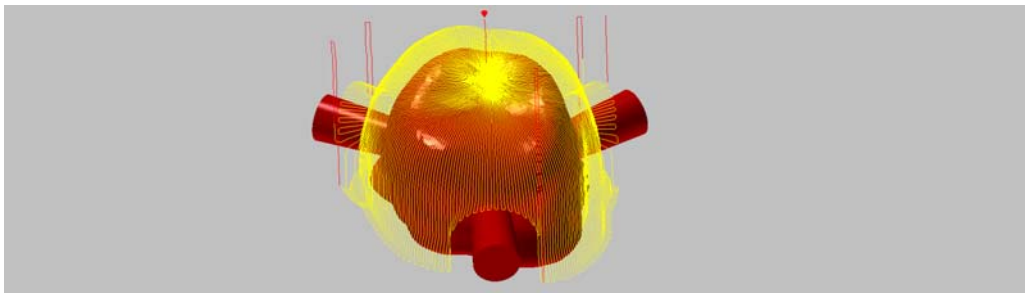


Abbildung 18-34

3D Profilschlichten X-Richtung (Kappen)
5X Profilschlichten X-Richtung (Kappen)

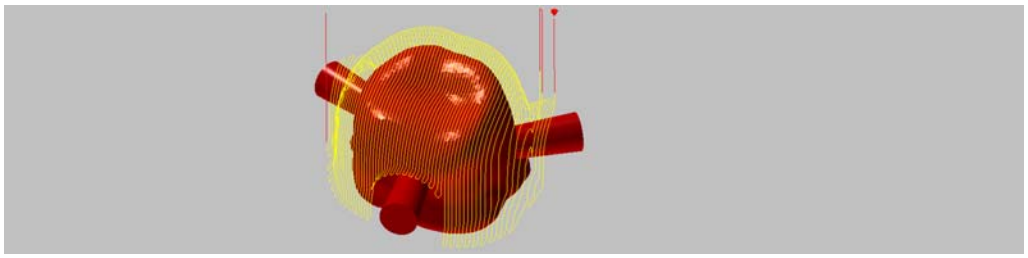


Abbildung 18-35

3D Profilschlichten XY-Richtung (Kappen)
5X Profilschlichten XY-Richtung (Kappen)

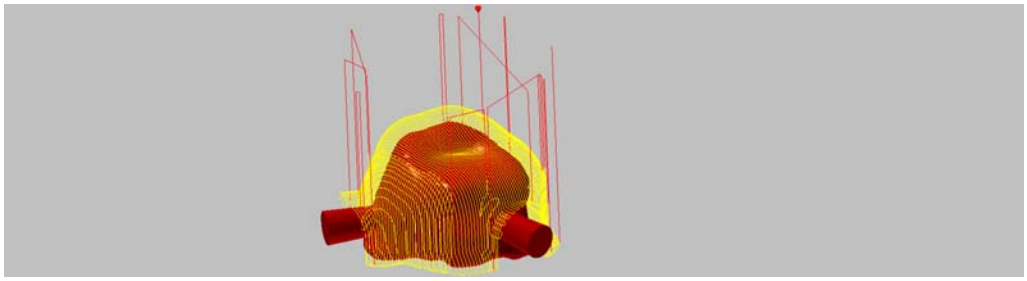


Abbildung 18-36

3D Z-Level-Schlichten

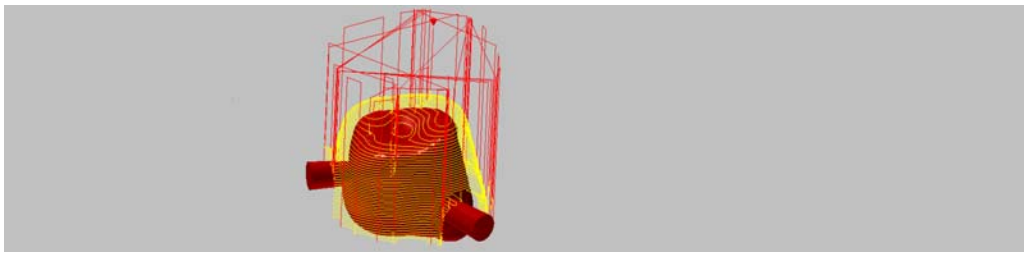


Abbildung 18-37

3D Komplettschlichten

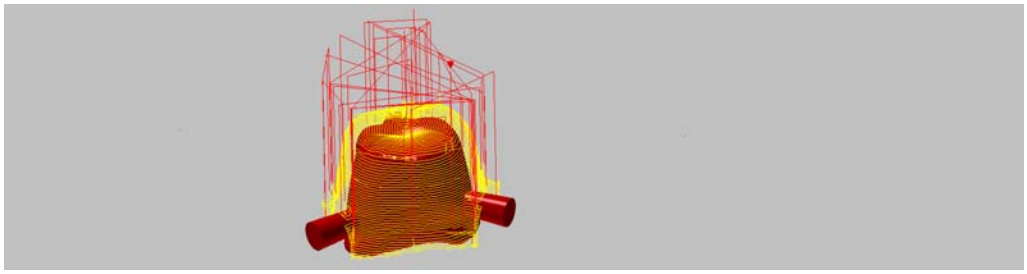


Abbildung 18-38

3D Profilschlichten Taschenmodus (Brücken Kavitätenseite)
5X Profilschlichten Taschenmodus (Brücken Kavitätenseite)

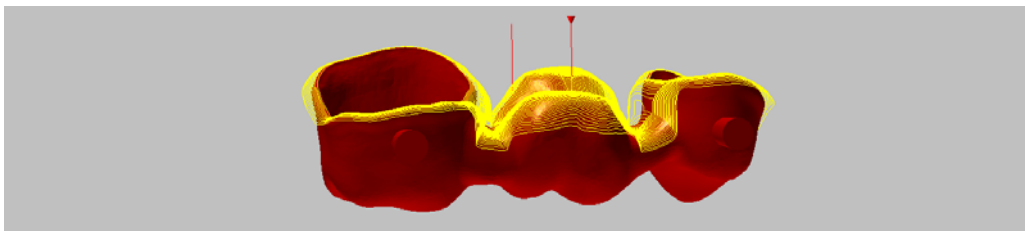


Abbildung 18-39

3D Äquidistantes Schlichten

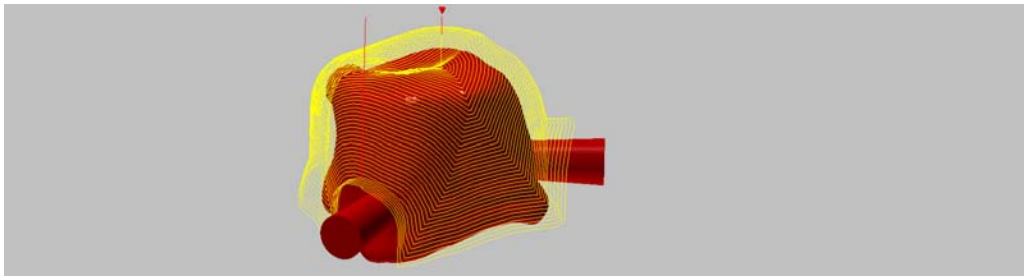


Abbildung 18-40

3D Äquidistantes Schlichten fließend (ohne Rework)

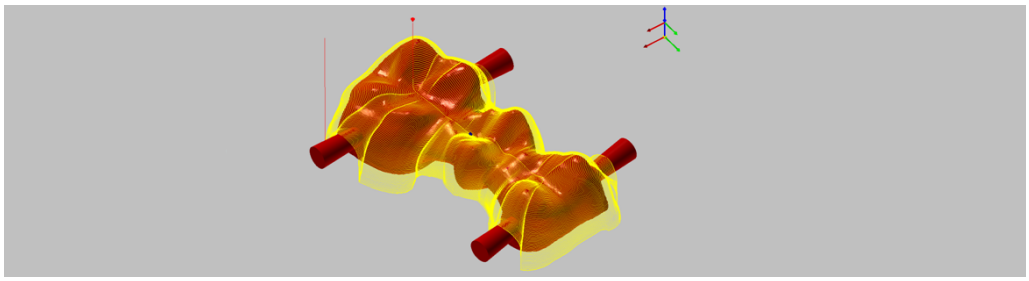


Abbildung 18-41

5X Dental-Schlichten (Okklusalseite)

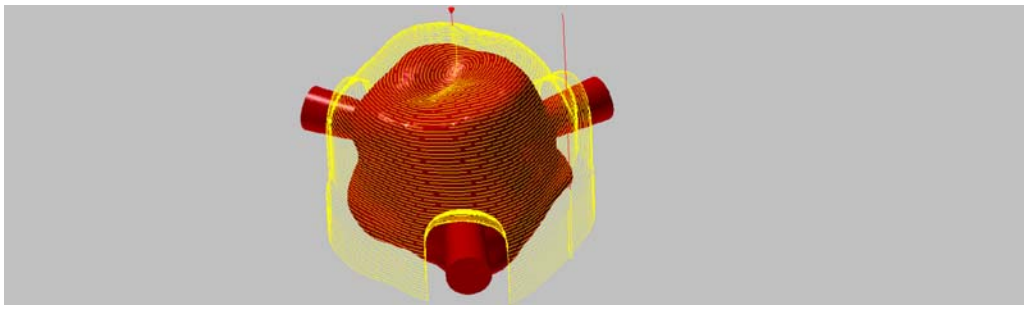


Abbildung 18-42

Zu allen Zyklen

Max. Winkel für red. Vorschub	0
Wert 0	Voller Vorschub, bei einem anderen Wert wird der Vorschub bei Eintauchbewegungen reduziert.

Zu 3D Äquidistantes Schlichten, 3D Äquidistantes Schlichten fließend für Okklusalseite bei Brücken

Die Einstellung „Rework hinzufügen“ erzeugt beim äquidistanten Schlichten des Emergenzprofils und Schlichten außerhalb der Kappe optimierte Werkzeugwege und erhöht die Sicherheit im Bereich der Präparationsgrenze/ Fräsbereichsgrenze.

Rework hinzufügen	Ja
Ja	Optimale Oberfläche durch gleichmäßige Bahnabstände im ganzen Fräsbereich.

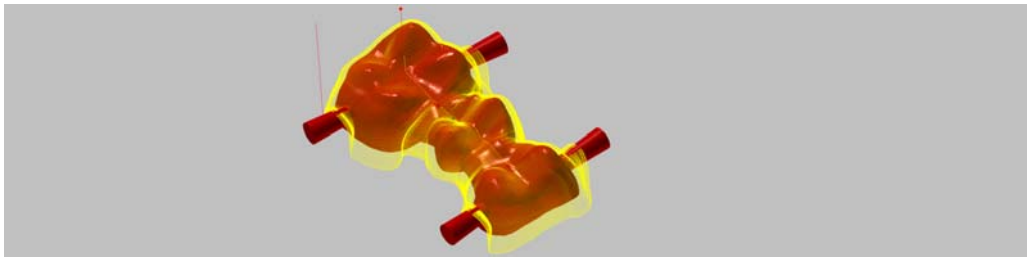


Abbildung 18-43

Nein	Durch den Rückzug im Bereich der Konnektoren verändern sich die Abstände (1) der Fräsbahnen, wodurch die Oberflächenqualität beeinträchtigt werden kann.

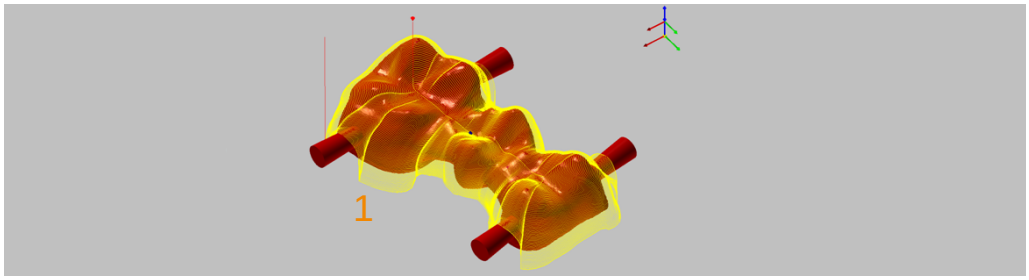


Abbildung 18-44

Zu 3D Äquidistantes Schlichten

Beim äquidistanten Schlichten werden die kürzesten Werkzeugwege erzeugt.

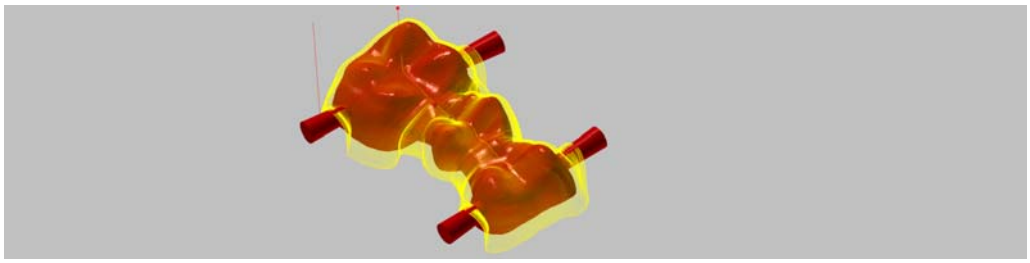


Abbildung 18-45

Bearbeitungsrichtung	
Von innen nach außen	
Von außen nach innen	
Offset nach innen	mm
	Vorgabewert für Bearbeitung von außen nach innen.

Zu allen 5X-Zyklen ohne Option Hinterschnittbearbeitung

Soll-Anstellwinkel	max. ca. 3°
Neigungswinkel Bereich	max. ca. 4°
Max. Neigungswinkel	max. ca. 5°
	Winkel abgestuft im Bereich bis max. ca. 5° einstellen. Vor allem beim 5X-Profilschlichten bei stark zerklüfteten Objekten kann es sonst zum Abbruch der Berechnung kommen.

Zu allen 5X-Profilschlicht-Zyklen mit Option Hinterschnittbearbeitung

Die Option ist am Schalter „Hinterschnittbearbeitung“ erkennbar.

Soll-Anstellwinkel	≥ 10°
Neigungswinkel Bereich	≥ 10°
Max. Neigungswinkel	≥ 10°
	Winkel großzügig bemessen, ≥ 10° einstellen. Falls erforderlich, auch die Boundary der Fräsbereichsgrenze erweitern.

Max. Hinterschnitttiefe	Maximal möglicher Bereich für die Hinterschnittbearbeitung.
Berechnung	Werkzeugradius – 0,05 mm

Zu allen Zyklen Bearbeitung Okklusalseite

Okklusale Anstellung mit Hinterschnittbearbeitung bei 3+1/3+2-Maschinen mit Einstellungen bei den Bearbeitungsparametern:

- Drehachse
- Multiachsenbearbeitung
- Differenzwinkel für Schlichtbearbeitung

Abhängig von der eingegebenen Drehachse wird das Teil in Plus und in Minus gedreht und der Werkzeugweg erneut berechnet. Es entstehen bis zu 4 Jobs.

Okklusale Einschubrichtung verwenden	
Ja	Erforderlich, wenn --> „Okklusale Einschubrichtung“ festgelegt wurde, damit auch der Fräsvorgang erfolgt.
Nein	Bei Bearbeitung ohne „Okklusale Einschubrichtung“.

Multiachsenbearbeitung	Nein
Ja / Nein	Hinterschnittbearbeitung bei 3+1-Maschinen durchführen.

Winkel hinzufügen	Differenzwinkel für Schlichtbearbeitung.

Drehachse	Drehachse für die Anstellung.
X+Y	Drehachsen bei 3+2/5X-Maschinen.
X	X-Drehachse, bei 3+1-Maschinen.
Y	Y-Drehachse, bei 3+1-Maschinen.

Der Fräsvorgang wird mit der entsprechenden Anstellung durchgeführt, wenn die eingegebene Achse zur vorliegenden Maschine passt.
Wichtig, z. B. für gewinkelte Abutments, um unbearbeitete Bereiche in Hinterschnitten zu vermeiden.
Die Funktion steht nur für Einzelkappen zur Verfügung.

Beispiel Multiachsenbearbeitung

- Multiachsenbearbeitung Ja
- Winkel hinzufügen 10
- Drehachse X

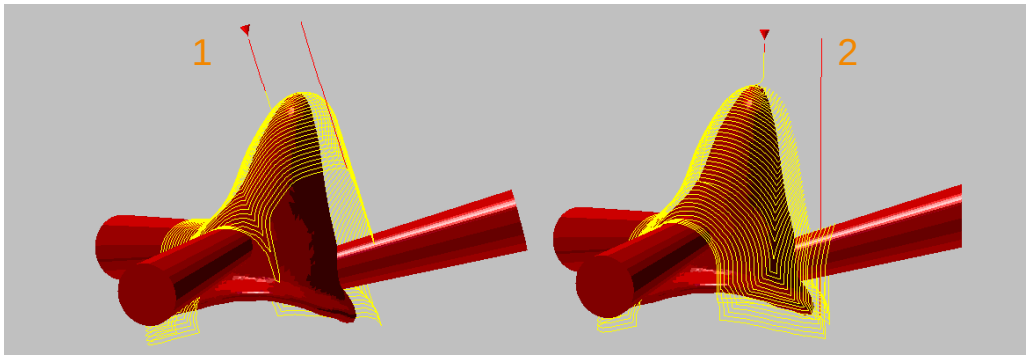


Abbildung 18-46

Der erste Werkzeugweg (1) wird mit einer Anstellung von 10 Grad berechnet und der zweite Werkzeugweg (2) mit einer Anstellung von -10 Grad.

Sinterpins aussparen	Ja
Ja	Die optionalen Sinterpins mit diesem Job nicht bearbeiten. In der Regel reicht es, die Sinterpins nur mit dem Schruppzyklus zu bearbeiten. Bei gleicher Qualität kann dadurch die Maschinenlaufzeit verkürzt werden.
Aufmaß an Präparationsgrenze hinzufügen	Aufmaß zum Schutz der Präparationsgrenze, das zum Wert --> „Allgemeine Einstellung“ > „Stärke Präparationsgrenze“ addiert wird. Wichtig bei der Schlichtbearbeitung von Zirkonoxid, damit der Bereich der Präparationsgrenze nicht mehr bearbeitet wird, da dieser in der Regel schon fertig bearbeitet ist.

Zu allen Zyklen Bearbeitung Kavitätenseite

Präparationsgrenze schützen

Ja	Schutz der Präparationsgrenze, wichtig bei der Schlichtbearbeitung von Zirkonoxid, damit der Bereich der Präparationsgrenze, der in der Regel schon fertig bearbeitet ist, nicht mehr bearbeitet wird (wird bei der Bearbeitung ausgespart bzw. der Fräser hebt vorher aus dem Materialeingriff ab).

Zu 3D Komplettschlichten

Neigungsabhängige Bearbeitung

Ja	Neigungsabhängig bearbeiten, damit das Werkzeug weniger oft vom Objekt abhebt: Ja / Nein.

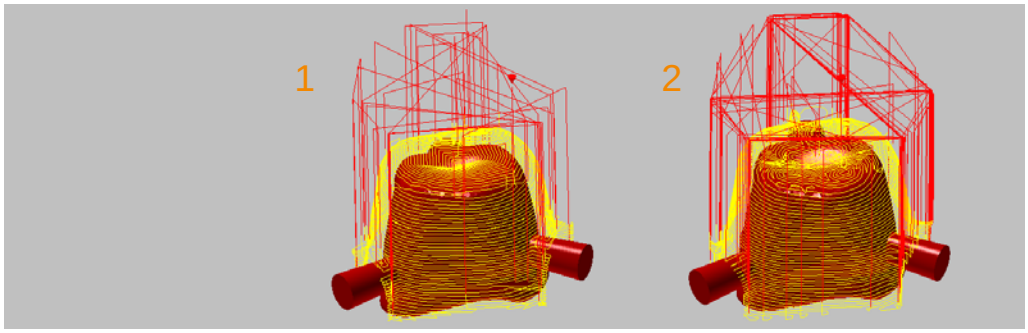


Abbildung 18-47

1. Ja: Neigungsabhängige Bearbeitung eingeschaltet
2. Nein: Neigungsabhängige Bearbeitung abgeschaltet

Bearbeitungs-Methode	Bearbeitung in einem Job auf steile oder flache Bearbeitungsbereiche einschränken. Nur bei Bearbeitungsart „Schlichten Inlay/Onlay“ verfügbar.
Teilungswinkel	Grad Winkel für die Aufteilung in steile und flache Bearbeitungsbereiche. Nur bei Bearbeitungsart „Schlichten Inlay/Onlay“ verfügbar.

Vertikale Zustellung	mm
	Die vertikale Zustellung für die steilen Bereiche ist unabhängig von der horizontalen Zustellung einstellbar.
	Die Eintauchtiefe muss auf die Länge des schneidenden Anteils des Werkzeugs abgestimmt sein. Die Tiefenzustellung erfolgt so oft, bis das Objekt erreicht ist.
Bearbeitungsrichtung in flachen Bereichen	
Von innen nach außen	
Von außen nach innen	
	Verlauf der Fräsbahnen auf der Okklusalseite.
Strategie steile Bereiche	
In eine Richtung	Bearbeitung nur im Gleichlauf: höhere Oberflächenqualität, längere Laufzeit.
Zickzack	Bearbeitung im Gleich- und Gegenlauf: kürzere Laufzeit, geringere Oberflächenqualität.

Zu 3D Profilschlichten Taschenmodus (Brücken Kavitätenseite), 5X Profilschlichten Taschenmodus (Brücken Kavitätenseite)

Z-Level-Schlichten seitlich hinzufügen	
Ja	Empfehlung „Ja“, da der Profilschlichtzyklus in steilen Bereichen in der Regel keine brauchbaren Fräsbahnen erzeugt. Der Zyklus dient dazu, dass alle Bereiche bis zur Z-Level-Begrenzungsfläche (generelle Begrenzungsfläche für die Bearbeitung der Okklusal- und Kavitätenseite) bearbeitet werden.
Vorteil	Zyklus rechnet schnell. Es werden schöne Fräsbahnen erzeugt mit (in der Kombination) relativ wenig Abhebebewegungen.
Nachteil	Die steilen Bereiche im Interdentalraum werden nicht optimal bearbeitet.

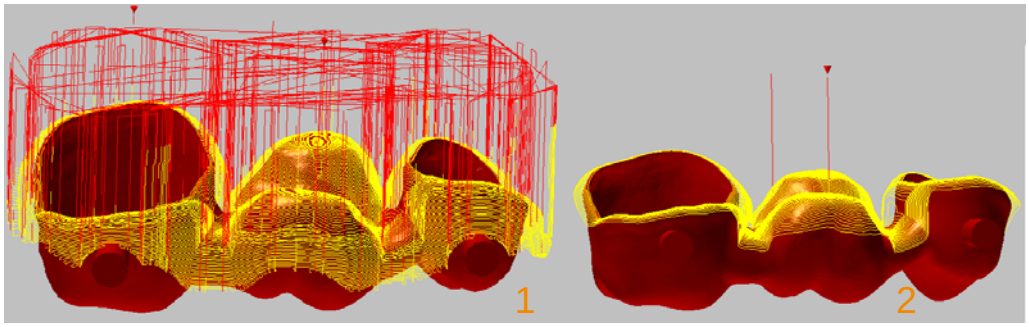


Abbildung 18-48

1. Ja: Z-Level-Schlichten seitlich hinzufügen eingeschaltet
2. Nein: Z-Level-Schlichten seitlich hinzufügen abgeschaltet

18.8.8 Schlichten beliebige Seite

Bearbeitung nach dem Schruppen auf beliebiger Seite, bis die gewünschte Oberflächengüte des Objektes erreicht ist und kein Restmaterial mehr vorhanden ist.

Zyklen	3D Z-Level-Schlichten 3D Komplettschlichten 3D Äquidistantes Schlichten, geeignet zum Schlichten an der Stirnseite von Blue Blocks 5X Z-Level-Schlichten 5X Äquidistantes Schlichten Radial, radialer Rückzug und Auslassen/Überspringen (Clippen) des Konnektors möglich, z. B. für die schleifende Bearbeitung an der Konnektorseite von Blue Blocks

Seite	Vorne
Vorne / Hinten / Links / Rechts / Oben / Unten	Eingabe der zu bearbeitenden Seite, entspricht der Blickrichtung bei Einstellung [Ansicht vorne].

Bearbeitungstiefe	Parameter für die Bearbeitungstiefe am Rohteil.
Bounding box maximum	Bearbeitungsbereich aus Blickrichtung „hinten“ am Rohteil (Bounding Box).
Bounding box minimum	Bearbeitungsbereich aus Blickrichtung „von hinten bis vorne“ Rohteil (Bounding Box).

Bounding box Mitte	Bearbeitungsbereich aus Blickrichtung „von hinten bis Mitte“ Rohteil (Bounding Box).
Offsettiefe	mm Zusätzlicher Wert für die Bearbeitungstiefe. Ein größerer Wert führt zu einer tieferen Bearbeitung.
Verwende/Transformiere Halter Boundary	
Ja	Bei Bearbeitung an einer Seite des Rohteils Fräsbereichsgrenzen für Halter verwenden.
Nein	Bei stirnseitiger Bearbeitung (aus Sicht des Rohteilhalters).
Anstellungsstrategie	
Automatik	Der Voreilwinkel wird automatisch berechnet.
Radial Z	Voreilwinkel manuell eingeben.

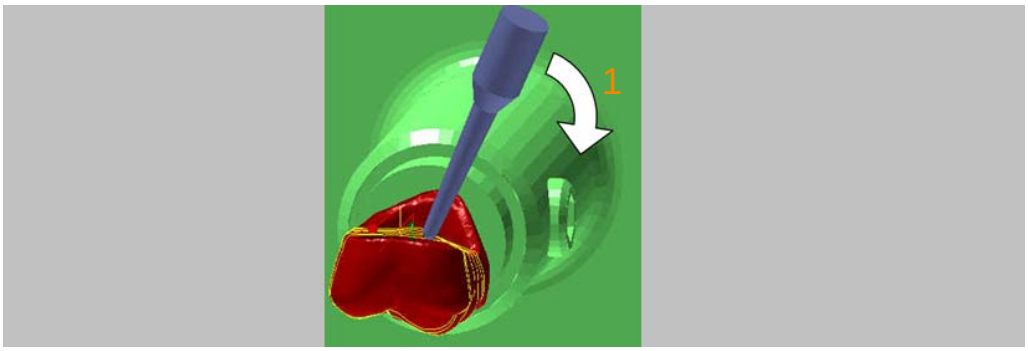


Abbildung 18-49

1. Voreilwinkel

Voreilwinkel	Wert für den Voreilwinkel.

Soll Anstell-Winkel / max. Neigungswinkel

Anstellwinkel bezüglich der Z-Achse.

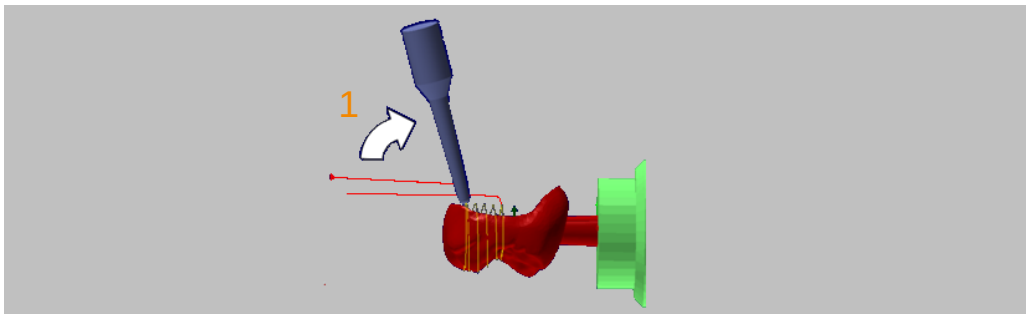


Abbildung 18-50

1. Anstellwinkel

Max. Vermeidungswinkel-A/B

Maximaler Winkel zur Kollisionsvermeidung in Bezug auf die A/B-Achse.

Zustellung umdrehen — Bearbeitungsrichtung umkehren.

Kappe geschlossen — Nein

Ja — Eingabe „Ja“ ist erforderlich, wenn bei dem Objekt die Einstellung --> „Sonderfunktion kappenspezifische Ausrichtung“ festgelegt wurde. Eingabe „Ja“ ist auch bei den folgenden Schlichtzyklen der Kavität erforderlich.

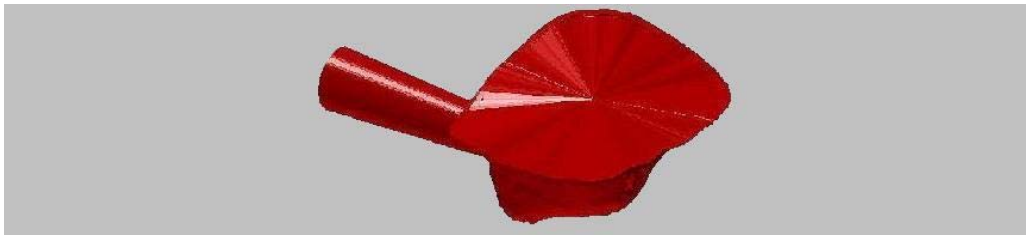


Abbildung 18-51

18.8.9 Schruppen, Schlichten mit Schleifbearbeitung (Option)

Achsparallele Schruppbearbeitung von Glaskeramik und Lithium Disilikat mit diamantbeschichteten Werkzeugen. Besonders geeignet für den Einsatz auf 3+1-Maschinen, mit denen andere Schruppstrategien aus kinematischen Gründen nicht möglich sind.

Der Zyklus ist so einstellbar, dass der Werkzeugweg nur ansteigend verläuft.

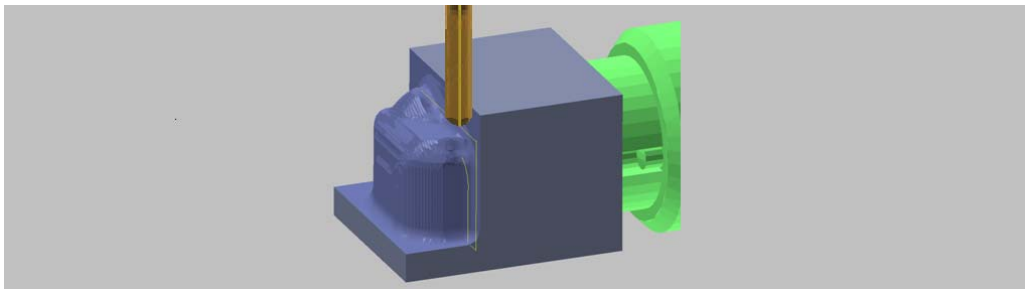


Abbildung 18-52

Zyklen	3D Peeling achsparallel Bohren in Kappe (Vorbereitung der Bearbeitung mit 5X Peeling). 5X Peeling
Bearbeitungsrichtung	X / Y, positiv / negativ Eingabe der Bearbeitungsrichtung in X / Y positiver oder negativer Richtung.
Von innen nach außen	
Von außen nach innen	
Schnittart	Art, wie die Werkzeugbewegung erfolgen soll.
Ansteigend	Das Werkzeug bewegt sich während der Bearbeitung nur ansteigend. Empfohlene Bearbeitung für Glaskeramik, Lithium Disilikat. Ein Vollschnitt ist ausgeschlossen. Für die Innenbearbeitung von z. B. Kappen muss zum Eintauchen vorgebohrt werden, damit das Werkzeug eintauchen kann.
Ansteigend + Absteigend	Das Werkzeug bewegt sich während der Bearbeitung ansteigend und absteigend. Ein Vollschnitt kann vorkommen.

- Gefahr des Werkzeugbruchs durch Vollschnitt bei Schleifwerkzeugen und bei Werkzeugen, die nicht zum stirnseitigen Eintauchen in das Material ausgelegt sind.

Vertikale Zustellung	mm
	Zustellung pro Schnitt. Die maximale Zustellung ist abhängig vom Werkzeug und vom Rohteil. Als Z-Begrenzung wird immer eine Ebene am tiefsten Punkt des Äquators erzeugt. Die Bearbeitung erfolgt immer orthogonal zum Rohteil – unabhängig von der Einstellung im Template. Falls die Schneidenlänge des gewählten Werkzeugs lang genug ist, kann für optimale Berechnungs- und Fräszeiten die vertikale Zustellung dem Wert der Rohteiltiefe entsprechen.
Peeling Beginn	Bearbeitungsbeginn am Rohteil.
Automatik	
Bounding box maximum	Beginn stirnseitig, aus Blickrichtung „hinten“ am Rohteil (Bounding Box).
Bounding box Mitte	Beginn Mitte Rohteil (Bounding Box).
Bounding box minimum	Beginn halterseitig, aus Blickrichtung „vorne“ am Rohteil (Bounding Box).
Peeling Ende	Bearbeitungsende am Rohteil.
Automatik	
Bounding box maximum	Ende stirnseitig, aus Blickrichtung „hinten“ am Rohteil (Bounding Box).
Bounding box Mitte	Ende Mitte Rohteil (Bounding Box).
Bounding box minimum	Ende halterseitig, aus Blickrichtung „vorne“ am Rohteil (Bounding Box).

Zu 3X Peeling, Schruppen jede Seite

Konvexe Hülle

Ja	Eine konvexe Hülle erzeugen und für die Berechnung der Werkzeugwege um das Objekt legen.

Die konvexe Hülle vermeidet zu große axiale Zustellung (2) z. B. beim 5X Z-Level-Schlichten und führt zu mehr Sicherheit beim Schleifprozess.

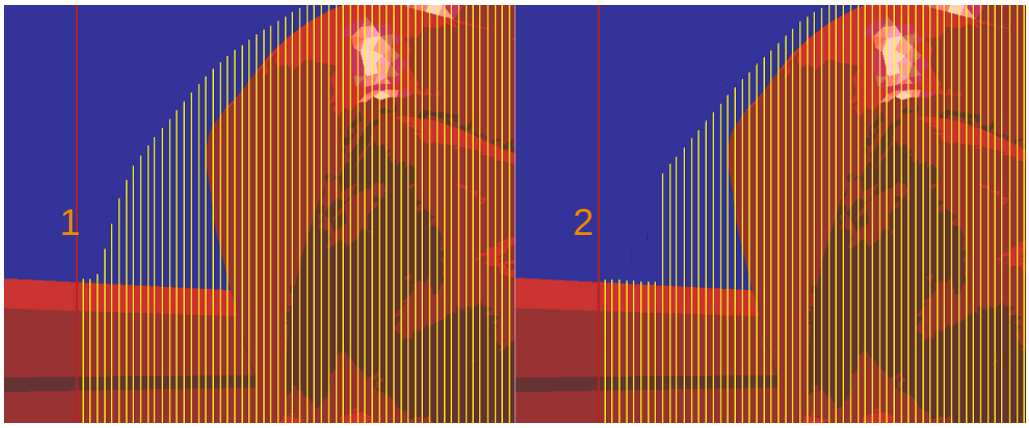


Abbildung 18-53

1. Werkzeugwege mit konvexer Hülle
2. Werkzeugwege ohne konvexe Hülle

Da der höchste Punkt der Präparationsgrenze (1) mit der konvexen Hülle zusammenfällt und der Fräsweg beim Schlichten der Präparationsgrenze und Schlichten in Kappe/Inlay immer am höchsten Punkt beginnt, führt das ebenfalls zu mehr Sicherheit beim Schleifprozess.

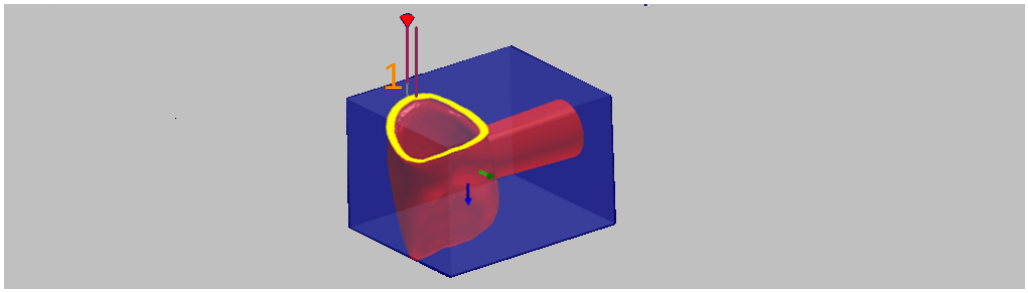


Abbildung 18-54

Bearbeitungsgrenze erweitern

Beginn der Fräswege über die Bearbeitungsgrenze hinaus verlagern (1), um mit gleichzeitigem Offset für Fräserradius + Aufmaß + Toleranz (steile Bereiche) auch komplexe Inlays/Onlays sicher zu bearbeiten. Die Anwendung ist beim Schruppen und Schlichten möglich.

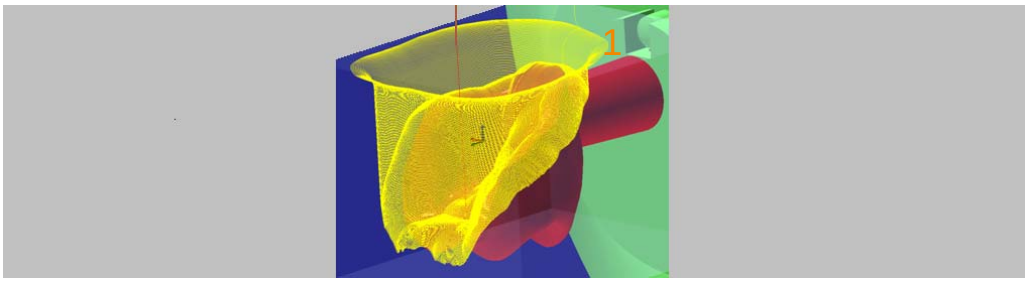


Abbildung 18-55

Nein	Keine Erweiterung der Bearbeitungsgrenze.
Objekt Maximum	Erweiterung bis zur maximalen Bearbeitungsgrenze des Objekts.
Maximum des Rohteils	Erweiterung bis zum höchsten Punkt des Rohteilendes.
Rohteiloberfläche	Erweiterung bis zur Rohteiloberfläche.
Automatisch	Automatische Erweiterung durch das Programm.

Abstand Konnektoranschlusspunkt mm

Der Abstand (1) zwischen dem Anschlusspunkt des Konnektors am Objekt (2) und dem Ende der konvexen Hülle in der Mitte des Konnektors (3) bestimmt den Verlauf der konvexen Hülle (4).

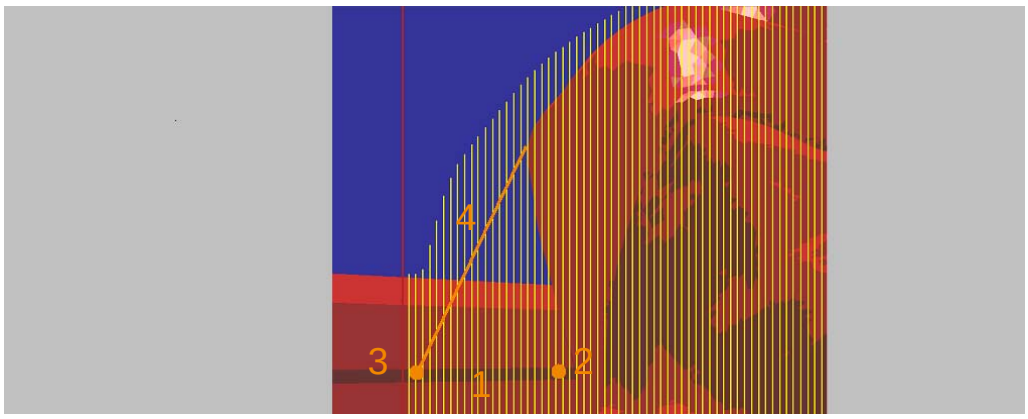


Abbildung 18-56

1. Abstand Konnektoranschlusspunkt
2. Konnektoranschlusspunkt am Objekt
3. Endpunkt der konvexen Hülle
4. Konvexe Hülle

Spiralförmiges äquidistantes Schlichten

Die Werkzeugwege verlaufen in gleichen Abständen spiralförmig von innen nach außen.

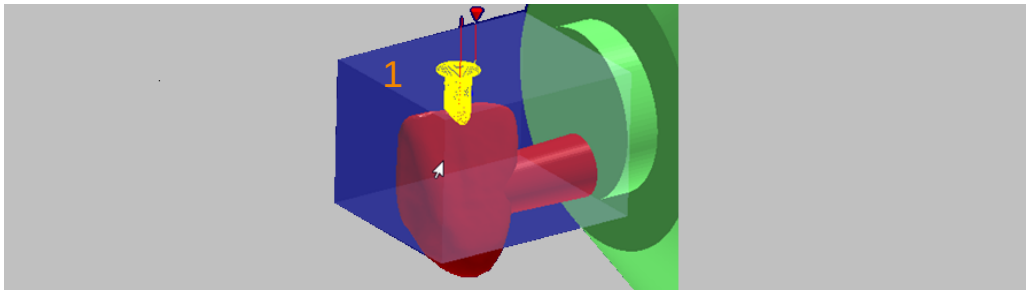


Abbildung 18-57

Bearbeitungsrichtung

Von innen nach außen

Von außen nach innen

Offset mm

Vorgabewert bei Bearbeitung von außen nach innen.

Offset innere Boundary (Präparationsgrenze) mm

Vorgabewert für innere Bearbeitungsgrenze (Präparationsgrenze).

Offset äußere Boundary	1,25 mm
	Vorgabewert für äußere Bearbeitungsgrenze.

18.8.10 Fissurenbearbeitung

Nur bei vollanatomischen Kronen und Brücken.

Zyklen	3D automatisches Restmaterial 3D Schruppen auf beliebigem Rohteil

Der Zyklus „3D-Schruppen auf beliebigem Rohteil“ am Ende einer Jobliste kann auf Grund der Rohteilnachführung eine extrem verlängerte Berechnungszeit bewirken.

Nach dem Feinschlichten der Okklusalseite kann es notwendig sein, mit einem feineren Werkzeug die Fissuren nachzubearbeiten.

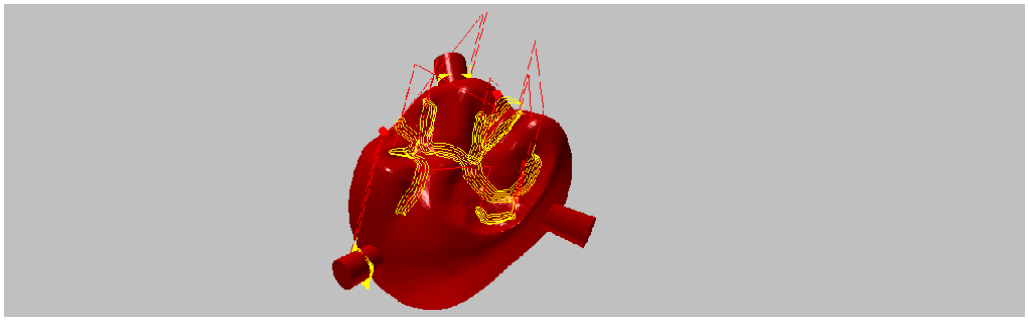


Abbildung 18-58

Durchmesser Referenzwerkzeug	
	Durchmesser des Werkzeugs aus dem unmittelbar davor ablaufenden Job eingeben. Da der Zyklus keine Rohteilnachführung hat, bezieht sich die theoretische Restmaterialbetrachtung nur auf das Referenzwerkzeug.
Max. Winkel für red. Vorschub	0
Wert 0	Voller Vorschub, bei einem anderen Wert wird der Vorschub bei Eintauchbewegungen reduziert.

18.8.11 Konnektoren trennen, reduzieren, brechen

Nach Beendigung der eigentlichen Bearbeitung werden die Konnektoren getrennt oder reduziert, für die im Prozessschritt --> „Konnektoren setzen“ ein --> „Trennschnitt“ festgelegt wurde.
Trennschnitte können für keinen bis zu allen Konnektoren sowie komplett oder teilweise festgelegt werden: --> „Konnektoren setzen“, „Trennschnitt“.

Zyklen

Tennen/Reduzieren Konnektoren
Konnektoren von einer oder von beiden Seiten reduzieren oder vollständig trennen.

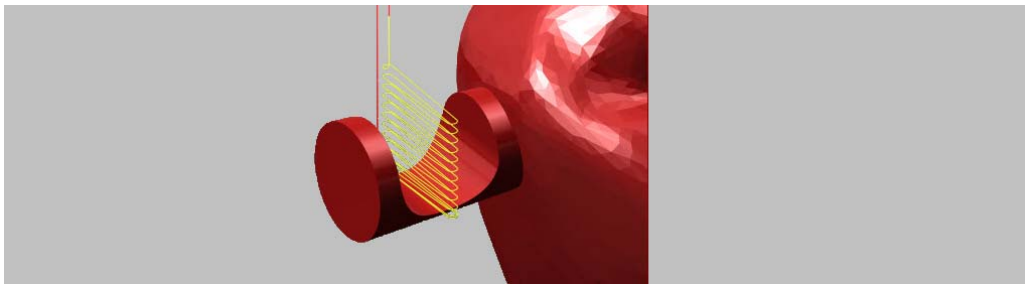


Abbildung 18-59

3D-Kurvenfräsen
Der Trennschnitt folgt der Kontur (in Bearbeitungsrichtung gesehen).

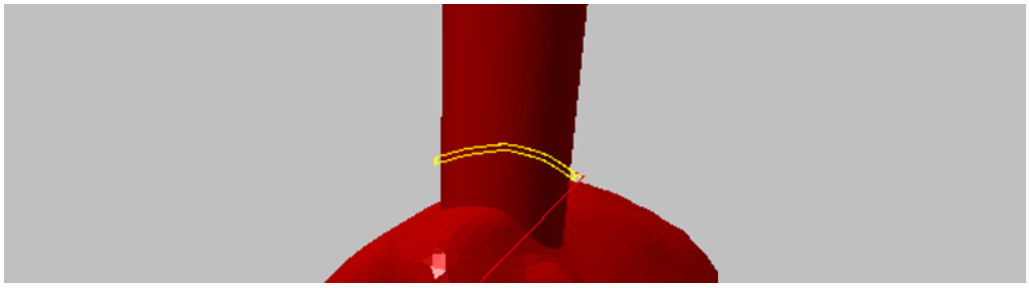


Abbildung 18-60

3D-Schruppen auf beliebigem Rohteil.
Der Trennschnitt folgt der Oberfläche (in Bearbeitungsrichtung gesehen). Der Konnektor wird ohne Rückstand am Objekt getrennt.

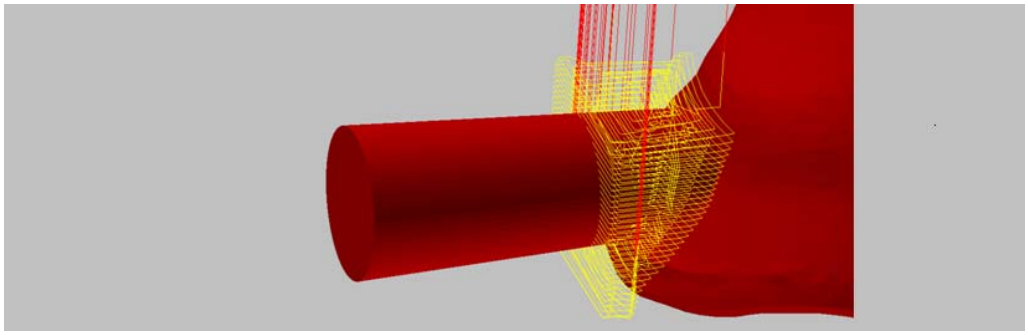


Abbildung 18-61

Zusätzlicher Trennschnitt Konnektoren Kavitäten-Seite
Konnektoren brechen.

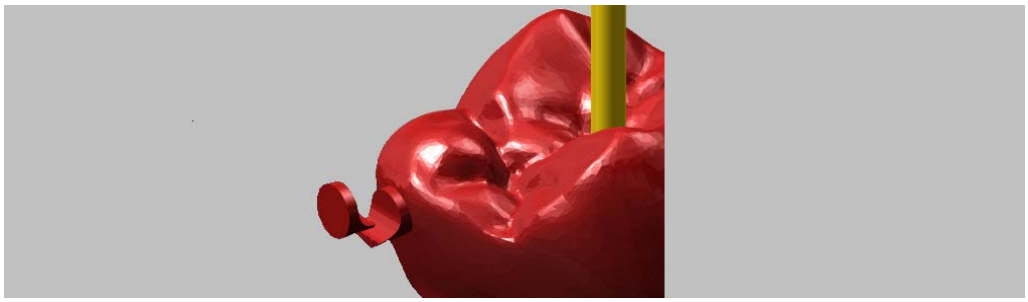


Abbildung 18-62

Trennen / Reduzieren Konnektoren

Die Reihenfolge der Trennschnitte ist bei Brücken stets von außen nach innen.

Konnektoren — Auswahl der Konnektoren, die mit diesem Job bearbeitet werden sollen.

Zu reduzierende Konnektoren
Nur Konnektoren, die reduziert werden sollen: Einstellung Trennschnitt < 100 %.

Zu schneidende Konnektoren
Nur Konnektoren, die getrennt werden sollen: Einstellung Trennschnitt = 100 %.

Alle Konnektoren

Seite	Okklusalseite / Kavitätenseite
	Vorgegebene (primäre) Seite für die Bearbeitung. Trennschnitte können von beiden Seiten gesetzt werden. Der notwendige Versatz zum Äquator (in Bearbeitungsrichtung gesehen) wird automatisch berechnet.

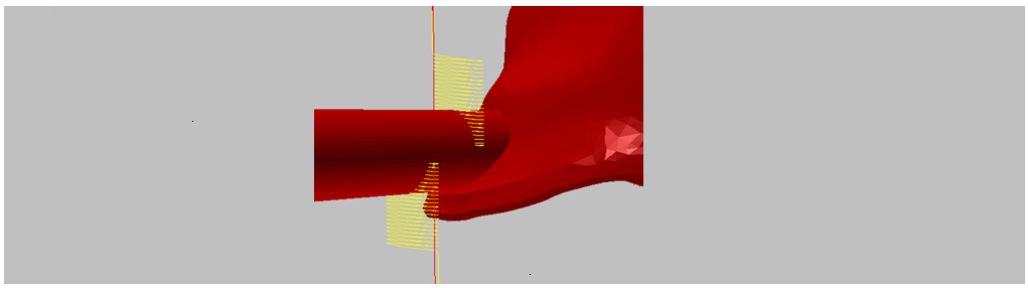


Abbildung 18-63

Von beiden Seiten	
Ja	Erzeugt Schnitte von Okklusal- und Kavitätenseite. Achtung! Schnitte nicht aus der Kavitätenseite in Hinterschnittbereiche platzieren.
Nein	Schnitte nur von der Okklusal- oder Kavitätenseite.
Prozent der Reduktion	0 ... 100 %
	Legt für die Reduktion des Konnektors fest, wie viel von der vorgegebenen Schnitttiefe bearbeitet werden soll: --> Einstellung [Trennschnitt Konnektoren] > [Schnitt Tiefe].
Aufmaß zum Teil	mm
	Zusätzlicher Abstand (1) zum Objekt für den Trennschnitt.

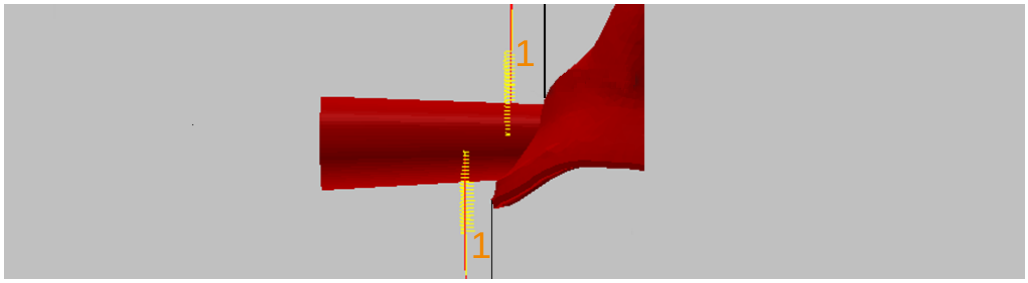


Abbildung 18-64

Konturparallel	Nein
Ja	Der Trennschnitt folgt der Kontur des Objekts.
Zusätzliche Schnitthöhe	mm Legt den Beginn der Bearbeitung oberhalb der Konnektoren fest, um das Aufmaß nach der Schruppbearbeitung zu berücksichtigen.

Zusätzlicher Trennschnitt Konnektoren Kavitäten-Seite

Ja	Zusätzlicher Trennschnitt z. B. bei Automatisierungslösungen, damit das komplette Heraustrennen gewährleistet ist.
Nein	Kein zusätzlicher Trennschnitt.
Prozentuale Reduktion	Tiefe für den zusätzlichen Trennschnitt. Die globalen Einstellungen für den Trennschnitt werden hier nicht übernommen.

Konnektoren brechen

Drehzahl 0	Drehzahl auf 0 eingeben.
Vorschub	An das Material anpassen.
Bearbeitungstiefe	Eindringtiefe des Werkzeugs am Objekt.

18.8.12 Sinterrahmen schneiden

Bei geeigneten Parametern des Templates lässt sich der Innenbereich mit leichtem Druck aus dem Rahmen herausdrücken.

Zyklen	3D-Kurvenfräsen Der Trennschnitt folgt der Kontur (in Bearbeitungsrichtung gesehen).

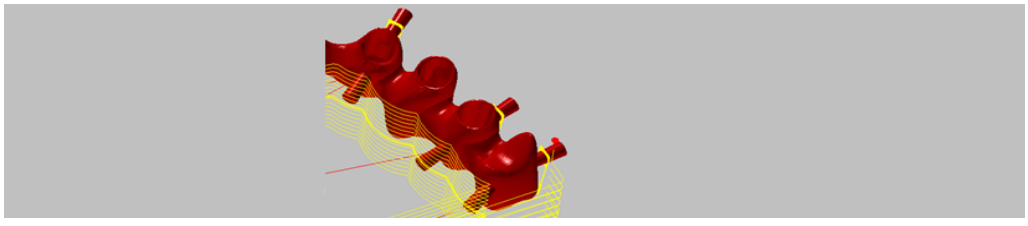


Abbildung 18-65

Seite	Seite für die Bearbeitung. Okklusalseite / Kavitätenseite / Beide Seiten
Restmaterial-Höhe innerer Rahmen	0,1 ... 0,05 mm Restliche Materialstärke nach dem Trennschnitt, damit sich der innere Anteil (1) des Rahmens heraus drücken lässt.

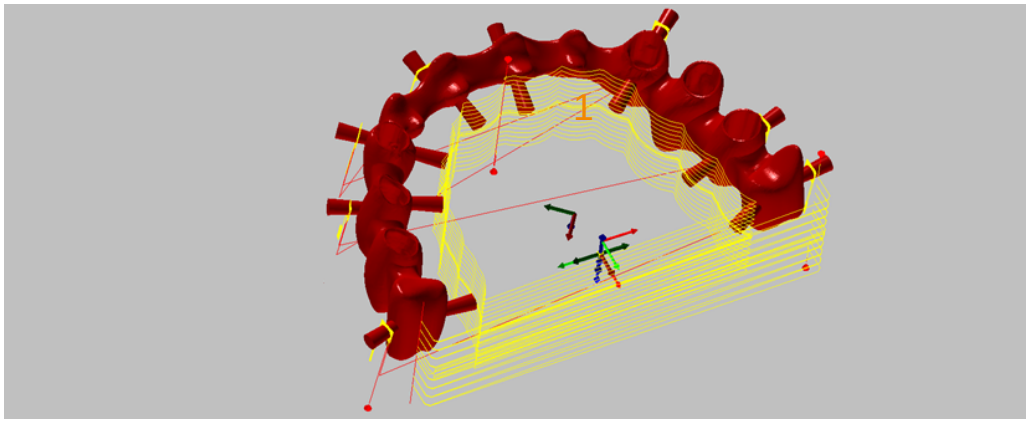


Abbildung 18-66

Restmaterial-Höhe Basiskonnektoren	1 mm Materialstärke für einen zusätzlichen Konnektor (1) im Bereich der Basis des Sinterrahmens.

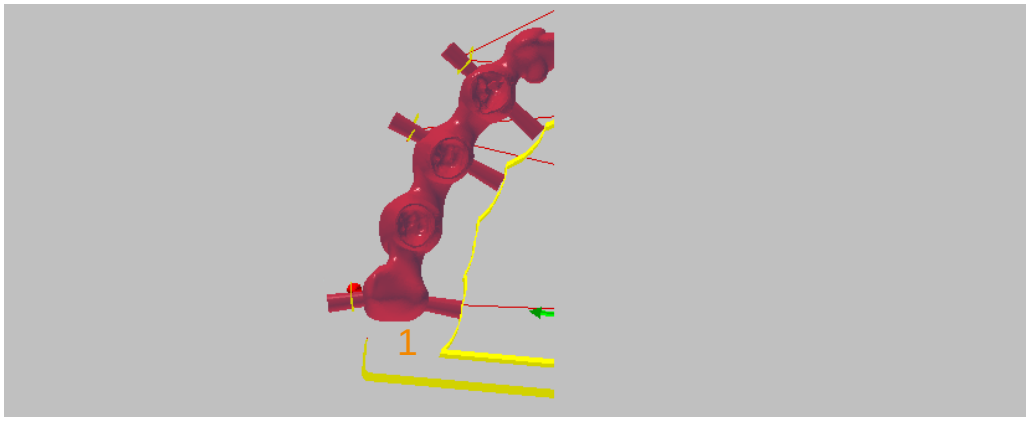


Abbildung 18-67

18.8.13 Schienen bearbeiten

Bearbeitung langer Kavitäten für die Herstellung von Aufbissschienen.

Die Schienen liegen als Schutz über den vorhandenen Zähnen und müssen diese für einen sicheren Halt bis unterhalb der maximalen Zahndicke umschließen. Daher weisen die Schienen Hinterschnitte auf. Die Hinterschnitte erstrecken sich über den gesamten Bereich der Kavität und haben auf beiden Seiten der Kavität entgegengesetzte Winkel für die Einschub- und Bearbeitungsrichtung.

Abhängig von den Einstellungen im Template kann hyperDENT® diese langen Kavitäten der Schiene automatisch erkennen und in einzelne Segmente für die Bearbeitung auf 3+2-Maschinen aufteilen.

- Automatische Aufteilung in Segmente für die Bearbeitung der langen Kavitäten.
- Getrennte Bearbeitungen für die Endbereiche.
- Bearbeitung von Schiene für einen ganzen Zahnbogen mit Lücken.

Beispiel Schiene mit 3 Segmenten (1, 2, 3)

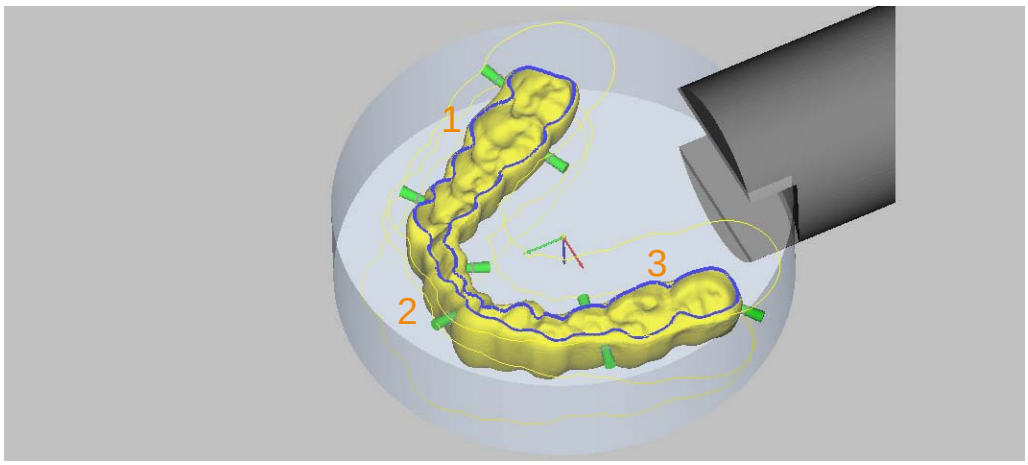


Abbildung 18-68

Die Bearbeitung erfolgt z. B. in 6 oder mehr Schritten:
3 Segmente mit je 2 verschiedenen Winkeln für die Anstellungen.

Zyklen	Segmentiertes Profilschlichten Segmentiertes Profilschlichten, XY-optimiert Segmentiertes Äquidistantschlichten

Schlichten auf der Innenseite langer Kavitäten

Winkeldifferenz der Segmente	
	Winkelabweichung der Mittellinie der Kavität, zur automatischen Unterteilung in Objektabschnitte (Segmente). Je kleiner der Wert ist, desto mehr Segmente werden erzeugt.
Winkel Endsegment	
	Winkel für die Größe des Endsegments.
0	Kein Endsegment.
>0	Endsegment wird erzeugt.

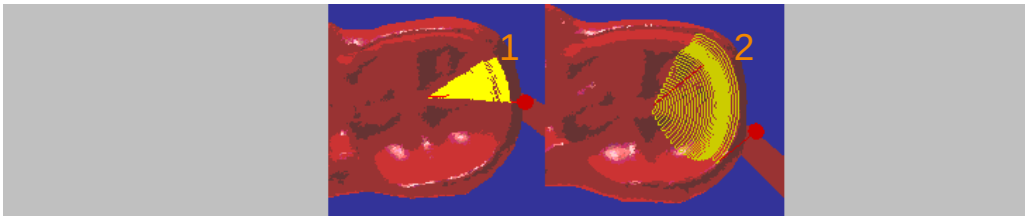


Abbildung 18-69

1. Endsegment Winkel 30°
2. Endsegment Winkel 120°

Soll Anstellwinkel	Anstellwinkel für die Bearbeitung des Segments.

Schlichten Innenseite Kappe

Innerhalb einer Schiene für einen ganzen Zahnbogen mit Lücken können kurze Kavitäten für einzelne Zähne vorhanden sein, die sich mit diesem Job bearbeiten lassen.

Berechne wenn	Kurze Kavität
Kurze Kavität	Die Berechnung erfolgt nur bei kurzer Kavität. Erforderlich für die Bearbeitung von einzelnen Zähnen innerhalb einer Schiene, z. B. bei Zahnlücken.

18.8.14 Bohren in Kappe

Vorbohren für Schleifbearbeitung der Kappe und Bearbeitung mit Werkzeugbewegung nur aufwärts, ohne Vollschnitt für 5X Peeling.

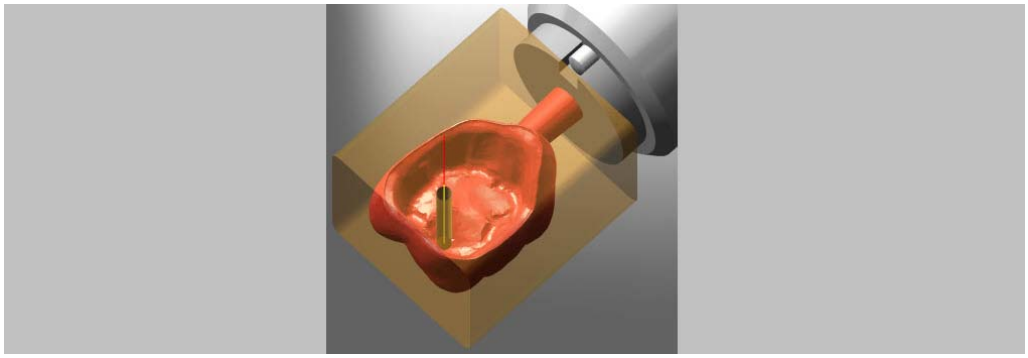


Abbildung 18-70

Zyklen

Einfaches Bohren
Die Bohrung wird in einer Zustellung gefertigt, z. B. zum Zentrierbohren, Vorbohren.

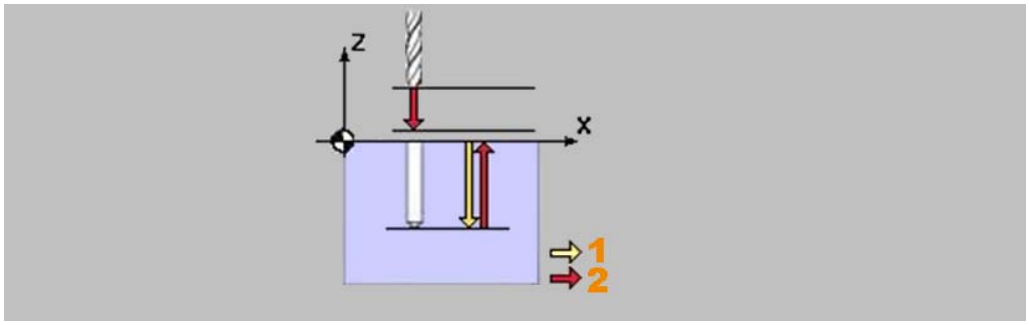


Abbildung 18-71

1. Vorschub
2. Eilgang

Bohren mit Spanbrechen
Die Bohrung wird in mehreren Zustellungen (Z1, Z2, Z...) gefertigt.
Nach jedem Bohrhub fährt das Werkzeug im Eilgang um das Abhebemaß (3) zurück: kürzere Späne, besserer Abtransport der Späne.
Die Zustellung wird nach jedem Bohrhub um den Abnahmebetrag verringert.

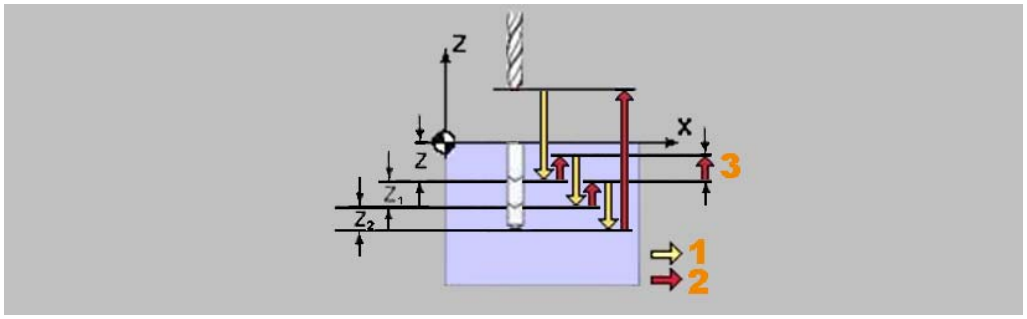


Abbildung 18-72

1. Vorschub
2. Eilgang
3. Abhebemaß

Tiefbohren
Die Bohrung wird in mehreren Zustellungen (Z1, Z2, Z...) gefertigt.
Nach jedem Bohrhub fährt das Werkzeug im Eilgang auf den Sicherheitsabstand (3) zurück: Leerräumen der Bohrung.
Die Zustellung wird nach jedem Bohrhub um den Abnahmebetrag verringert.

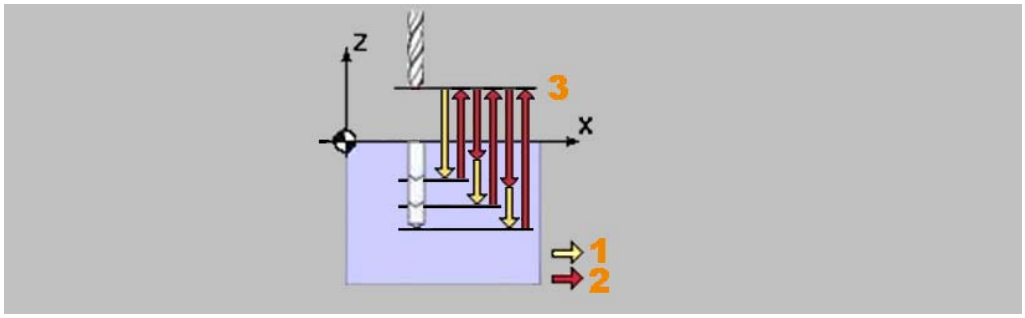


Abbildung 18-73

1. Vorschub
2. Eilgang
3. Sicherheitsabstand

Spiralfräsen
Den genauen Enddurchmesser der Bohrung in einem spiralförmigen Fräsvorgang fertigen.

Die Kombination aus Vorbohren mit einem Bohrer und Spiralfräsen beliebiger Durchmesser ermöglicht mit wenigen Werkzeugen eine schnelle, flexible Fertigung.

Loch Durchmesser	mm Enddurchmesser der Bohrung beim Spiralfräsen.
Seite	Seite, auf der die Bearbeitung erfolgt.
Vorne	
Hinten	
Links	
Rechts	
Oben	
Unten	
Innenseite von Kappen	
Okklusale Einschubrichtung	
Position	Position für die Bohrung. Die Angabe ist für die Position der später folgenden Bearbeitung wichtig.
Mitte der Kappe	Die Bohrung erfolgt in der Mitte der Kappe.
Tiefster Punkt in Kappe	Die Bohrung erfolgt an der Stelle mit dem tiefsten Punkt der Kappe.
Oben	Rohteil Festlegung für den Beginn der Bohrung.
Rohteil	Oberfläche Rohteil.
Konvexe Hülle	Oberster Punkt der konvexen Hülle.
Automatik	Das Programm ermittelt den Startpunkt.
Offset oben	mm Zusätzlicher Offset für den Anfang der Bohrung.
Zustellmaß	Zustellung des Werkzeugs in mm, im ersten Bohrhub.
Abnahmebetrag	Reduzierung der Zustellung nach jedem weiteren Bohrhub.
Seitliche Zustellung	mm Seitliche Zustellung beim Spiralfräsen.

18.8.15 Benutzerdefinierte Bereiche bearbeiten

Für besondere Objektbereiche können Sie benutzerdefinierte Bereiche festlegen und diesen Bereichen eigene Jobs zuordnen, die Sie genau an die geforderte Bearbeitung anpassen.

Zyklen	Schruppen auf beliebigem Rohteil (Restmaterial) 3D automatisches Restmaterial 5X automatisches Restmaterial 3D Z-Level-Schlichten 3d Komplettschlichten 3d Profilschlichten X-Richtung 3d Profilschlichten XY-Richtung
Kategorie	...0...9...n Nummer für diese Bearbeitung. Anhand dieser Nummer können Sie diese Bearbeitung einem benutzerdefinierten Bereich zuordnen. Die Berechnung erfolgt nur dann, wenn ein Bereich mit der entsprechenden Kategorienummer festgelegt ist: --> „Objekteigenschaften bestimmen“ > „Benutzerdefinierter Bereich“ und „Bearbeitungs-bereich in Abschnitte aufteilen“. Damit ist es möglich, besondere Objektbereiche mit dem optimalen Template zu bearbeiten.
	Komplette Bearbeitung für eine Kategorie Restmaterial Schlichten

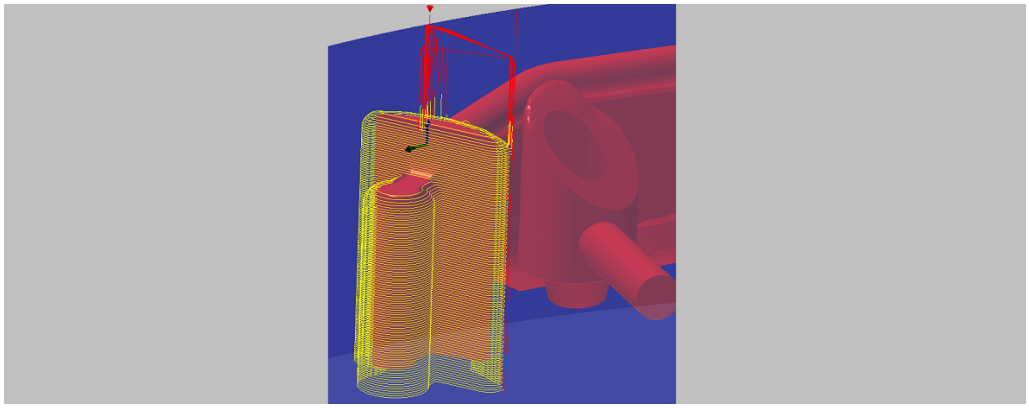


Abbildung 18-74

19 Abutment

Dentale Restaurationen, die direkt auf die Implantate gesetzt werden, haben meist komplexe Anschlussgeometrien, die eine gesonderte Bearbeitung erfordern.

In der Option Abutmentmodul stehen Ihnen zusätzliche Funktionen und Bearbeitungsvorlagen zur Verfügung, sodass Sie verschiedene Einstellungen frei konfigurieren und an besondere Arbeitsaufgaben anpassen und wiederverwenden können:

- Vorgefertigte Teillösungen für verschiedene Anschlussgeometrien mit den zugeordneten Bearbeitungsvorlagen.
- Erstellung eigener, optimierter Teillösungen für Anschlussgeometrien und Abspeichern der Aufteilung und Zuordnung der Bearbeitungsvorlagen zur Wiederverwendung.
- Geometrietausch, der Austausch von importierten Anschlussgeometrien durch entsprechende eigene, fertig definierte Geometrien mit den dazugehörigen Bearbeitungsvorlagen.
  Der Geometrietausch bringt eine erhebliche Zeitersparnis beim Erstellen der Bearbeitungsvorlagen, da für die Anschlussgeometrie bereits vorhandene, fertig definierte Lösungen verwendet werden können.

Das Ändern der Frässtrategie ist nur in der Option Templategenerator möglich.

19.1 Frässtrategien – Bearbeitungsvorlage bearbeiten (Option)

Die Frässtrategien stellen den Arbeitsplan (Bearbeitungsvorlage, Template) für die Bearbeitung auf der Fräseinheit dar und stehen für verschiedene Materialien und Objekttypen zur Verfügung.

Für die unterschiedlichen Objekte stehen verschiedene Vorlagen zur Auswahl, abhängig von den Angaben in den vorangegangenen Prozessschritten.

Mit dem Geometrietausch (Option) können Sie importierte Anschlussgeometrien durch gespeicherte und bereits fertig definierte Geometrien mit den zugehörigen Bearbeitungsvorlagen ersetzen.

Das Auswahlfenster zeigt die Liste, aus der Sie die Frässtrategie (Bearbeitungsvorlage) für die Bearbeitung auswählen können.

In der Option Templategenerator können Sie die Bearbeitungsvorlagen ändern und so an die Erfordernisse des vorliegenden Objekttyps und Materials anpassen.

Die Beschreibung dazu finden Sie im Kapitel „Frässtrategien“ > „Bearbeitungsvorlage bearbeiten (Option)“. Dort finden Sie auch die Beschreibung der allgemeinen und aller anderen zyklenspezifischen Jobparameter.

19.2 Übersicht Frässtrategien für Abutments

Die vordefinierten Frässtrategien für Abutments sind entsprechend den verwendeten Zyklen in Bereiche unterteilt: Bohren, Restmaterial, Schlichten.

Bohren Bohrbearbeitung der Anschlussgeometrie.

- Schraubenkanal Bearbeitung
  Bohren des Schraubenkanals.
- Bohren Implantat Anschlussgeometrie
  Ecken in der Anschlussgeometrie bohren.
- Gewindebearbeitung
  Anschlussgewinde herstellen.

Restmaterial
Gezielte Nachbearbeitung verbliebener Restmaterialbereiche.

- Restmaterial außerhalb Abutmentbasis
- Restmaterial in Abutmentbasis

Schlichten
Endbearbeitung der Anschlussgeometrie und der angrenzenden Bereiche.

- Abutmentbasis Schlichten
- Schlichten außerhalb der Abutmentbasis
- Abutmentbasis Ebene Schlichten
- Emergenzprofil Schlichten
- Schlichten über alles, Okklusalseite (Abutments)
- Schlichten Implantat Anschlussgeometrien
- 5X Dental-Schlichten

19.3 Allgemeine Jobparameter für Abutments

Die folgenden Parameter sind in fast allen Jobs für Abutments vorhanden und deshalb nur hier beschrieben. Die Beschreibung der anderen allgemeinen Jobparameter finden Sie unter --> „Frässtrategien“ > „Allgemeine Jobparameter“.

Berechnen	Ja
Ja	Job berechnen
Nein	Berechnung abschalten, der Job bleibt in der Liste, wird aber bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Berechne wenn	Aus
	Bedingte Berechnung, abhängig vom Schraubenkanaldurchmesser. Damit können Sie zwei gleiche Jobs in Abhängigkeit vom Schraubenkanaldurchmesser für unterschiedliche Werkzeuge berechnen.
Aus	Berechnung findet immer statt, unabhängig vom Schraubenkanaldurchmesser.
Schraubenkanaldurchmesser größer	Berechnung erfolgt nur, wenn der Schraubenkanaldurchmesser größer als der Vorgabewert ist.
Schraubenkanaldurchmesser kleiner	Berechnung erfolgt nur, wenn der Schraubenkanaldurchmesser kleiner als der Vorgabewert ist.
Schraubenkanaldurchmesser zwischen	Berechnung erfolgt nur, wenn der Schraubenkanaldurchmesser größer als der 1. Vorgabewert und kleiner als der 2. Vorgabewert ist.

- Achtung!
  Werkzeuge mit gleichem Durchmesser sowie gleiches Aufmaß verwenden.

Eintauchtiefe	Wert ab Oberkante Rohteil
	Bezugsebene für die bedingte Berechnung.
Rohteil Boden	

19.4 Zyklenspezifische Jobparameter für Abutments

19.4.1 Schraubenkanalbearbeitung

Der Schraubenkanal bildet einen eigenen Bearbeitungsbereich.

Zyklen 3D Schruppen auf beliebigem Rohteil

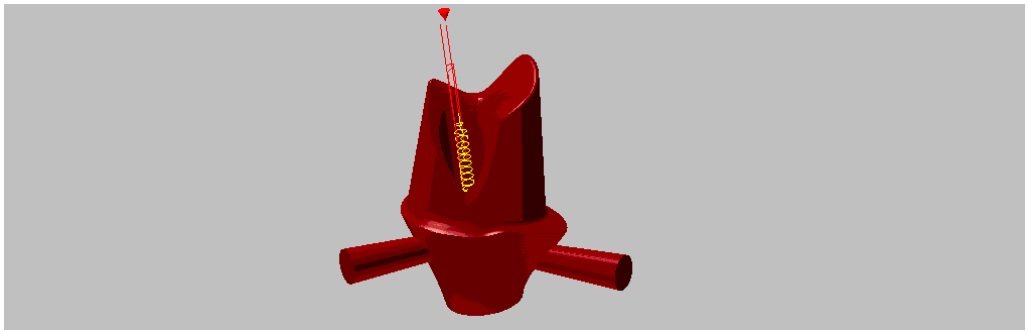


Abbildung 19-1

5X Dental-Schlichten

3D Z-Level-Schlichten

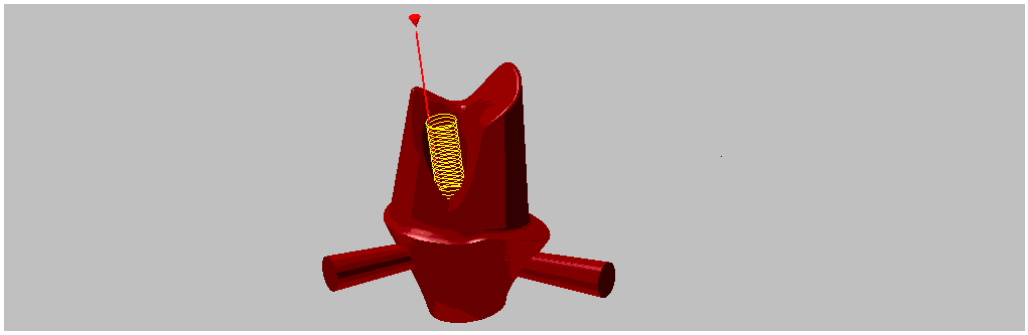


Abbildung 19-2

Einfaches Bohren

Bohren mit Spanbrechen

Tieflochbohren

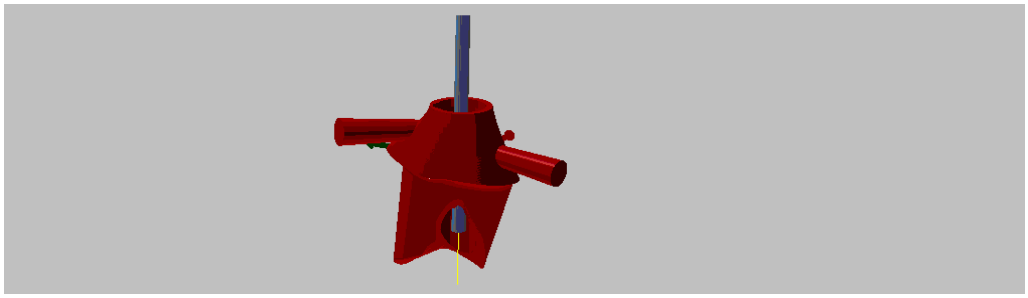


Abbildung 19-3

Allgemeine Jobparameter für die Schraubenkanalbearbeitung

Die folgenden Parameter sind in fast allen Jobs für Schraubenkanal-bearbeitung vorhanden und deshalb nur hier beschrieben.

Die Beschreibung der weiteren allgemeinen Jobparameter finden Sie unter --> „Frässtrategien“ > „Allgemeine Jobparameter“.

Berechne wenn	Aus Bedingte Berechnung, abhängig vom Schraubenkanaldurchmesser. Damit können Sie das Werkzeug passend zum vorliegenden Schraubenkanaldurchmesser auswählen.
Aus	Berechnung findet immer statt.
Schraubenkanaldurchmesser größer	Berechnung erfolgt nur, wenn der Schraubenkanal-durchmesser größer ist als der Vorgabewert.
Schraubenkanaldurchmesser kleiner	Berechnung erfolgt nur, wenn der Schraubenkanal-durchmesser kleiner ist als der Vorgabewert.
Schraubenkanaldurchmesser zwischen	Berechnung erfolgt nur, wenn der Schraubenkanal-durchmesser größer ist als der 1. Vorgabewert und kleiner ist als der 2. Vorgabewert.

Berechne wenn	Aus Bedingte Berechnung, abhängig davon, ob ein Gewinde vorhanden ist (erstellt werden soll). Damit können Sie die Jobs in Abhängigkeit vom Gewinde für unterschiedliche Werkzeuge, z. B.: Fräser, Gewindefräser berechnen.
Aus	Berechnung findet immer statt.
Gewinde vorhanden	Berechnung erfolgt nur, wenn ein Gewinde vorhanden ist, z. B. für Gewindefräser.
Gewinde nicht vorhanden	Berechnung erfolgt nur, wenn kein Gewinde vorhanden ist.

Zu 3D Schruppen auf beliebigem Rohteil, 3D Z-Level-Schlichten, Bohren, Bohren mit Spanbrechen, Tieflochbohren

Seite	Seite, die mit diesem Zyklus bearbeitet wird.
Okklusal-Seite / Kavitäten-Seite	
Offset für Schraubenkanal-Radius	mm
	Von den CAD-Daten abweichender Radius für den Schraubenkanal.
Oben	Automatisch
	Festlegung für den Beginn der Schraubenkanal-bearbeitung.
Automatisch	Aktuelles Aufmaß aus der Rohteilnachführung für den Bearbeitungsbeginn verwenden.
Höchster Punkt innerhalb Abutmentbasis	
Rohteil	Oberfläche Rohteil
Anfang Schraubenkanal	
Mitte Schraubenkanal	
Anfang Schraubensitz-Bereich	
Ende Schraubensitz-Bereich	
Ende Schraubenkanal	
Durch	

- Achtung!
  Einstellung „Automatisch“ nicht verwenden, wenn die Bohrung bereits durch eine Schraubenkanalbearbeitung vorgebohrt wurde.

Offset oben	mm
	Zusätzlicher Offset für den Anfang der Bohrung.
Bearbeitungstiefe	
	Endpunkt der Bearbeitung, bezogen auf den Werkzeugdurchmesser.
	Festlegung für den Beginn der Schraubenkanal-bearbeitung.
Verwende Wert Parameter „Oben“	
	Aktuelles Aufmaß aus der Rohteilnachführung für den Bearbeitungsbeginn verwenden.

Höchster Punkt innerhalb Abutmentbasis	
Rohteil	Oberfläche Rohteil
Anfang Schraubenkanal	
Mitte Schraubenkanal	
Anfang Schraubensitz-Bereich	
Ende Schraubensitz-Bereich	
Ende Schraubenkanal	
Durch	

Offset Tiefe	mm
	Zusätzlicher Offset für den Endpunkt der Bohrung.

Kompensation Werkzeugspitze	Ja
Ja	Kompensation der Höhe der Werkzeugspitze. Die Bohrung geht entsprechend tiefer, damit trotz Kegelform der Werkzeugspitze der komplette Durchmesser an der geforderten Tiefe erreicht wird.
Nein	Tiefe ist auf die Werkzeugspitze bezogen.

Zu 3D Z-Level-Schlichten

Zustellung spiralförmig	Ja
Ja	Spiralförmige Bearbeitung des Schraubenkanals
Nein	Zustellung Z-konstant. Die Zustellung erfolgt in der Mitte des Schraubenkanals.

Bearbeitungsfolge	
Zickzack	Bearbeitung im Gleich- und Gegenlauf: kürzere Laufzeit, geringere Oberflächenqualität.
Ebene	Bearbeitung nur im Gleichlauf: höhere Oberflächenqualität, längere Laufzeit.

Zu Bohren, Bohren mit Spanbrechen, Tiefbohren

Einfaches Bohren

Die Bohrung wird in einer Zustellung gefertigt, z. B. zum Zentrierbohren, Vorbohren.

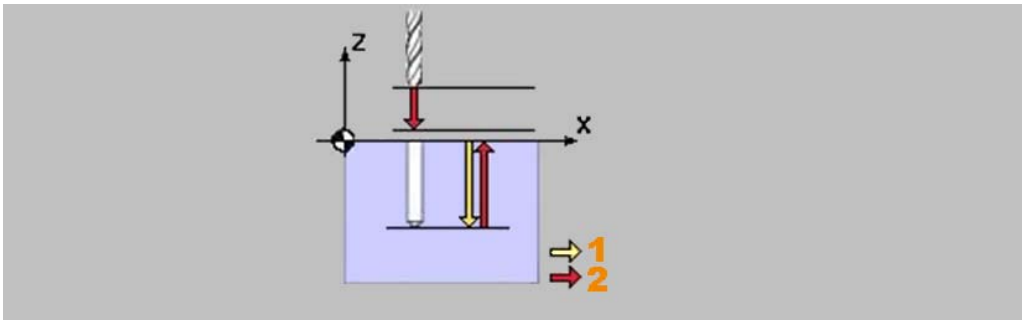


Abbildung 19-4

1. Vorschub
2. Eilgang

Bohren mit Spanbrechen

Die Bohrung wird in mehreren Zustellungen (Z1, Z2, Z...) gefertigt.
Nach jedem Bohrhub fährt das Werkzeug im Eilgang um das Abhebemaß (3) zurück: kürzere Späne, besserer Abtransport der Späne.
Die Zustellung wird nach jedem Bohrhub um den Abnahmebetrag verringert.

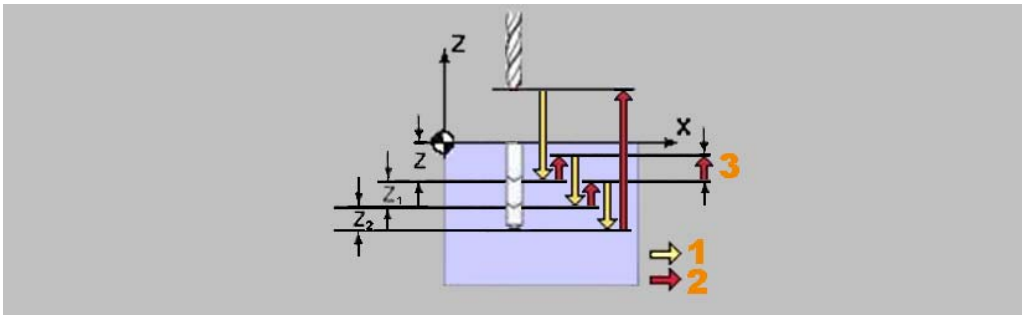


Abbildung 19-5

1. Vorschub
2. Eilgang
3. Abhebemaß

Tiefbohren	Die Bohrung wird in mehreren Zustellungen (Z1, Z2, Z...) gefertigt. Nach jedem Bohrhub fährt das Werkzeug im Eilgang auf den Sicherheitsabstand (3) zurück: Leerräumen der Bohrung. Die Zustellung wird nach jedem Bohrhub um den Abnahmebetrag verringert.

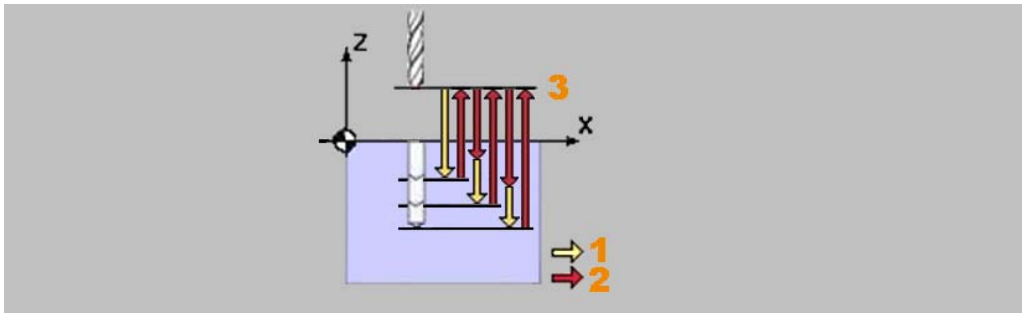


Abbildung 19-6

1. Vorschub
2. Eilgang
3. Sicherheitsabstand

Zustellmaß	Zustellung des Werkzeugs in mm, im ersten Bohrhub.
Abnahmebetrag	Reduzierung der Zustellung nach jedem weiteren Bohrhub.

19.4.2 Gewindebearbeitung

Anschlussgewinde herstellen. Die Bearbeitung erfolgt in mehreren Schritten mit seitlicher Zustellung und Wiederholungen für die Bearbeitung der Gewindegänge.

Für die Werkzeugkonfiguration können Sie jedes in hyperDENT® verfügbare Werkzeug verwenden, da nur der Werkzeugdurchmesser für die Berechnung berücksichtigt wird.

Zyklen Gewindebearbeitung

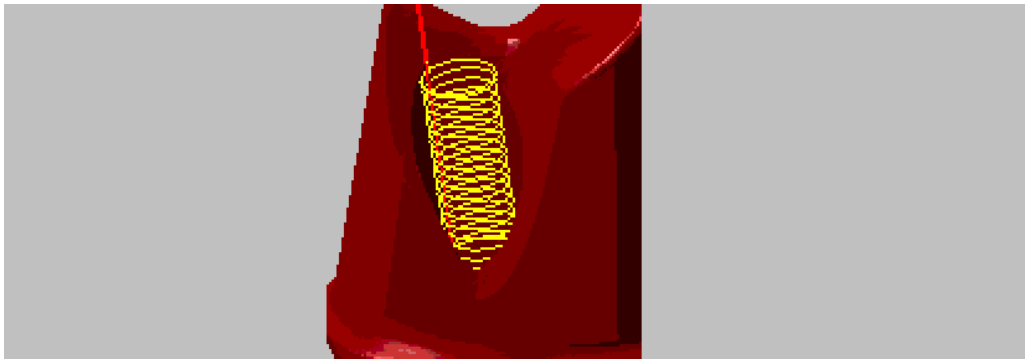


Abbildung 19-7

Seite Seite, die mit diesem Zyklus bearbeitet wird.

Okklusal-Seite / Kavitäten-Seite

Offset für Schraubenkanal-Radius mm

Von den CAD-Daten abweichender Radius für den Schraubenkanal.

Oben Anfang Gewinde

Festlegung für den Beginn der Schraubenkanal-bearbeitung.

Automatisch Aktuelles Aufmaß aus der Rohteilnachführung für den Bearbeitungsbeginn verwenden.

Höchster Punkt innerhalb Abutmentbasis

Rohteil Oberfläche Rohteil

Anfang Schraubenkanal

Anfang Schraubensitz-Bereich

Ende Schraubensitz-Bereich

Anfang Gewinde

Ende Gewinde

- Achtung!
  Einstellung „Automatisch“ nicht verwenden, wenn die Bohrung bereits durch eine Schraubenkanalbearbeitung vorgebohrt wurde.

Offset oben mm

Zusätzlicher Offset für den Anfang der Bohrung.

Bearbeitungstiefe Ende Gewinde

Endpunkt der Bearbeitung, bezogen auf den Werkzeugdurchmesser.

Festlegung für den Beginn der Schraubenkanal-bearbeitung.

Verwende Wert Parameter „Oben“

Aktuelles Aufmaß aus der Rohteilnachführung für den Bearbeitungsbeginn verwenden.

Höchster Punkt innerhalb Abutmentbasis

Rohteil Oberfläche Rohteil

Anfang Schraubenkanal

Mitte Schraubenkanal

Anfang Schraubensitz-Bereich

Ende Schraubensitz-Bereich

Ende Schraubenkanal

Anfang Gewinde

Ende Gewinde

Offset Tiefe mm

Zusätzlicher Offset für den Endpunkt der Bohrung.

Kompensation Werkzeugspitze Ja

Ja Kompensation der Höhe der Werkzeugspitze. Die Bohrung geht entsprechend tiefer, damit trotz Kegelform der Werkzeugspitze der komplette Durchmesser an der geforderten Tiefe erreicht wird.

Nein Tiefe ist auf die Werkzeugspitze bezogen.

Bearbeitungsrichtung Aufwärts

Abwärts / Aufwärts	Richtung, in der die Bearbeitung verlaufen soll.
Anzahl radiale Zustellungen	Anzahl der Schritte (seitliche Zustellungen) zur Herstellung des Gewindes.
Anzahl Leerschnitte	Anzahl der Wiederholungsschritte (Leerschritte) zur Bearbeitung der Gewindegänge.

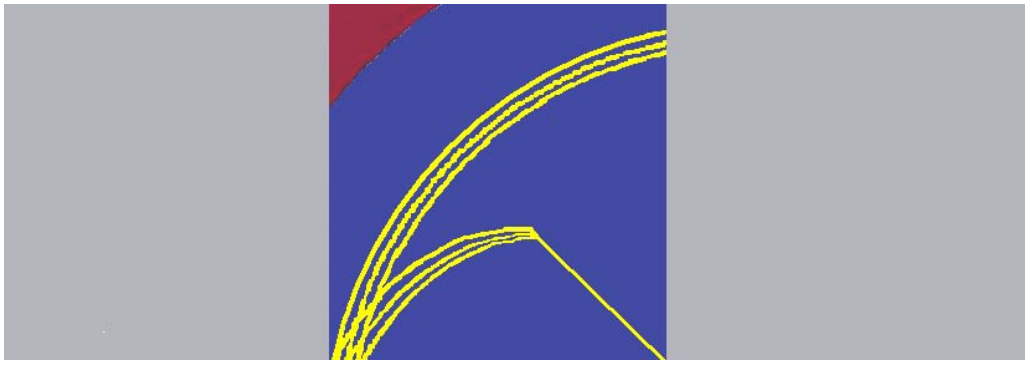


Abbildung 19-8

19.4.3 Bohren Implantat Anschlussgeometrie

Die Eckenradien von Innengeometrien können Sie mit einem optionalen Bohrvorgang bearbeiten.

Zyklen
- Einfaches Bohren
- Bohren mit Spanbrechen
- Tieflochbohren

Die Bohrung endet auf der durch die Markierungen (2 ... 7) definierten Ebene.

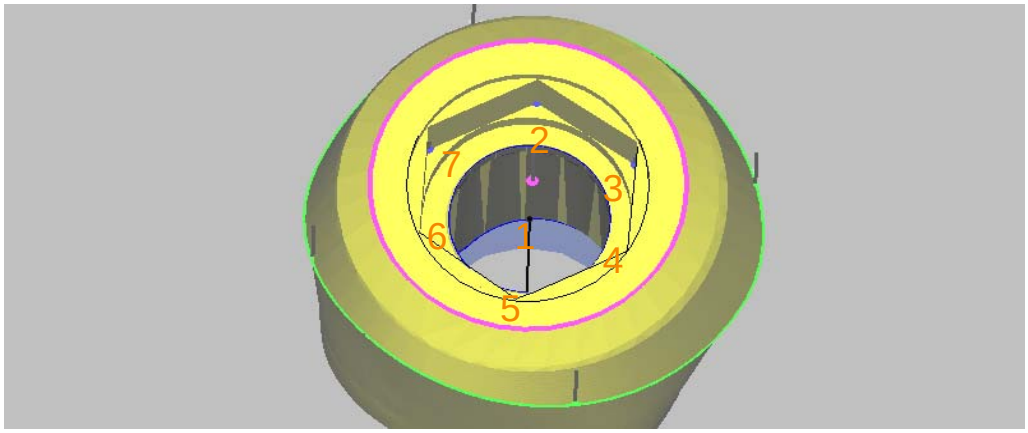


Abbildung 19-9

19.4.4 Abutmentbasis Ebene Schlichten

Bearbeitung, um eine absolut plane Oberfläche an der Abutmentbasis zu erzeugen.

Zyklen	3D Äquidistantes Schlichten

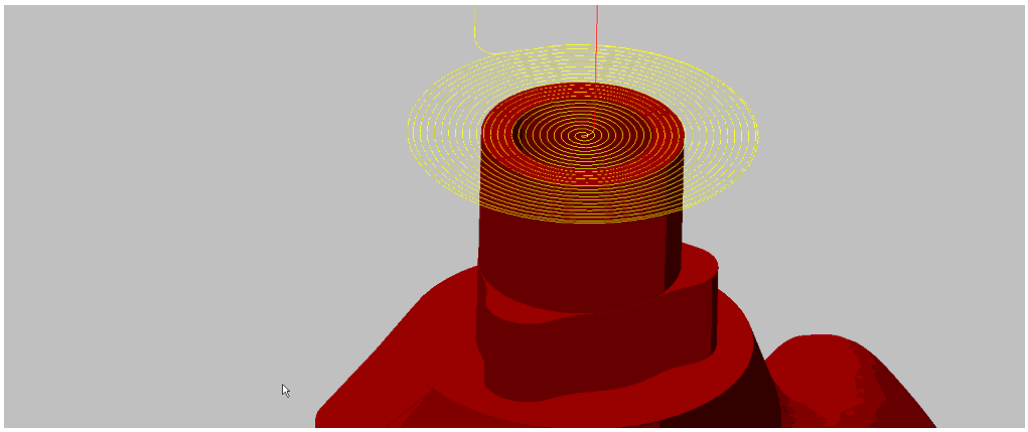


Abbildung 19-10

Offset	mm
0	Fräsbereichsgrenze wie für Abutmentbasis.
>0	Fräsbereichsgrenze wird erweitert.
<0	Fräsbereichsgrenze wird verkleinert.

Bearbeitungsrichtung

Von innen nach außen

Von außen nach innen

Verlauf der Fräsbahnen.

19.4.5 Restmaterial in Abutmentbasis

Bearbeitung nach dem Schruppen, bis die gewünschte Oberflächengüte des Objektes erreicht und kein Restmaterial mehr vorhanden ist.

Zyklen	3D Schruppen auf beliebigem Rohteil 3D automatisches Restmaterial 5X automatisches Restmaterial

Offset	mm
	Offset für die Grenzlinie Abutmentbasis.
–	Grenzlinie Abutmentbasis nach innen verschieben.

+	Grenzlinie Abutmentbasis nach außen verschieben.
Tiefe außen hinzufügen	mm
Tiefe	Wurde unter Offset ein Wert eingetragen, so wird die Bearbeitung um den hier eingetragenen Tiefenwert im Bereich des Offsets nach unten gezogen.

19.4.6 Restmaterial außerhalb Abutmentbasis, Schlichten außerhalb Abutmentbasis

Bearbeitung von Bereichen (1), die im Hinterschnittbereich zur Hauptbearbeitungsrichtung liegen.

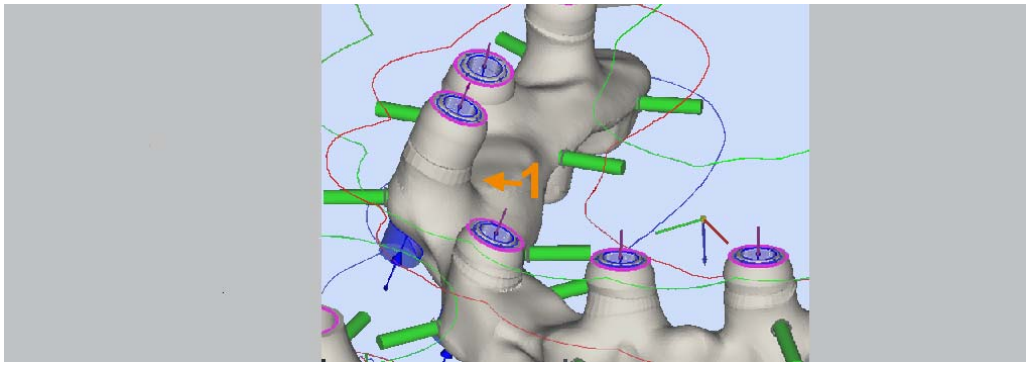


Abbildung 19-11

Restmaterial außerhalb Abutmentbasis

Zyklen	3D Schruppen auf beliebigem Rohteil (mit Rohteilnachführung).

Schlichten außerhalb Abutmentbasis

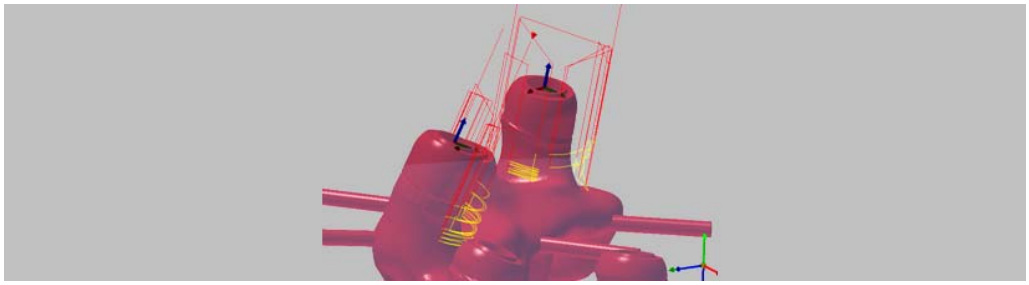


Abbildung 19-12

Zyklen	3D Z-Level-Schlichten

Seite	Seite, die mit diesem Zyklus bearbeitet wird.	
Okklusal-Seite / Kavitäten-Seite		
Kappenspezifische Anstellung verwenden	Nein	
	Angabe der Drehachse für die kappenspezifische Anstellung. Falls die Bearbeitungsrichtung nicht vom CAD übergeben wird, können Sie diese über das Kontextmenü festlegen: --> „Objekt ausrichten“ > „Kappenspezifische Ausrichtung“.	
Nein	Keine kappenspezifische Ausrichtung/Anstellung.	
X+Y-Drehung	Drehachsen bei 5X-Maschinen. Nur sinnvoll, wenn die Bearbeitung bei Brückenkonstruktionen parallel zur Schraubenkanalrichtung erfolgt.	
X-Drehung	X-Drehachse, bei 3+1-Maschinen.	
Y-Drehung	Y-Drehachse, bei 3+1-Maschinen.	
Offset		mm
	Äußere Fräsbereichsgrenze für diese Bearbeitung. Der Wert sollte mindestens den Werkzeugradius + Aufmaß + Sicherheitsbereich (ca. 0,2 ... 0,5) betragen. Die innere Fräsbereichsgrenze ist die Abutmentbasis oder das Emergenzprofil.	

19.4.7 Abutmentbasis schlichten

Zyklen
- 3D Äquidistantes Schlichten
- 3D Komplettschlichten
- 3D Z-Level-Schlichten
- 5X Dental-Schlichten

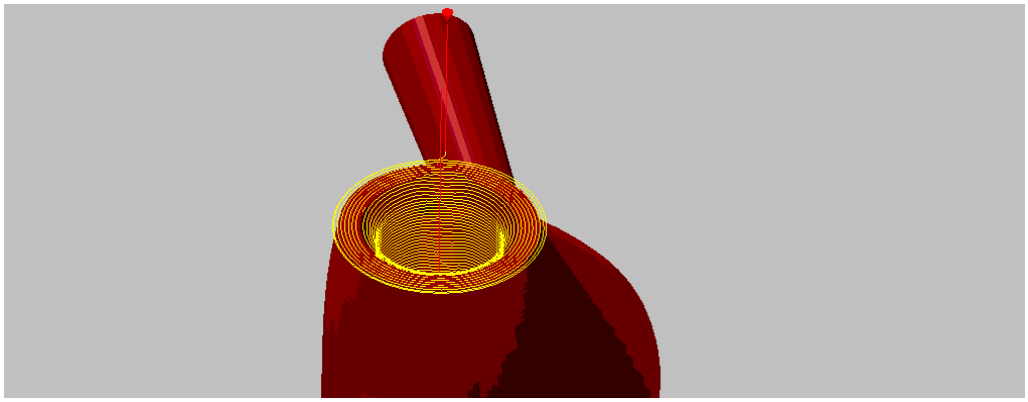


Abbildung 19-13

Definierte Abutmentbasis-Bereiche auslassen

Ja / Nein — Definierte Bereiche der Abutmentbasis, z. B. Geometrie von der Bearbeitung ausschließen.

Offset — mm

Abstand zu Abutmentbasis. Zusätzlicher Offset für die Grenzlinie um die Abutmentbasis Geometrie, damit saubere Fräsbahnen generiert werden können und nicht an der Geometriegrenzlinie zusätzliche Werkzeugbahnen generiert werden.

Tiefe außen hinzufügen — mm

Tiefe — Wurde unter Offset ein Wert eingetragen, so wird die Bearbeitung um den hier eingetragenen Tiefenwert im Bereich des Offsets nach unten gezogen.

Bearbeitungsrichtung
- Von außen nach innen
- Von innen nach außen

Verlauf der Fräsbahnen.

19.4.8 Emergenzprofil Schlichten

Zyklen	3D Profilschlichten Strategie sternförmig 3D Komplettschlichten 3D Z-Level-Schlichten 3D Äquidistantes Schlichten 5X Profilschlichten Strategie sternförmig

Äquidistantes Schlichten ist für das Emergenzprofil in der Regel der beste Zyklus, da dieser Bereich eine hohe Oberflächenqualität erfordert.

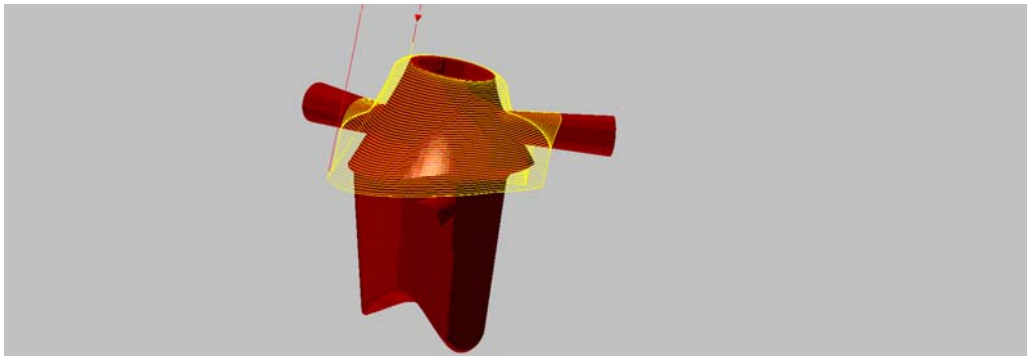


Abbildung 19-14

19.4.9 Schlichten okklusal bei Implantatobjekten

Einzelteile

Zyklen	Schlichten über alles, Abutment

Brücken

Zyklen	Schlichten über alles, Brücken

Äquidistantes Schlichten ist für das Emergenzprofil in der Regel der beste Zyklus, da dieser Bereich eine hohe Oberflächenqualität erfordert.

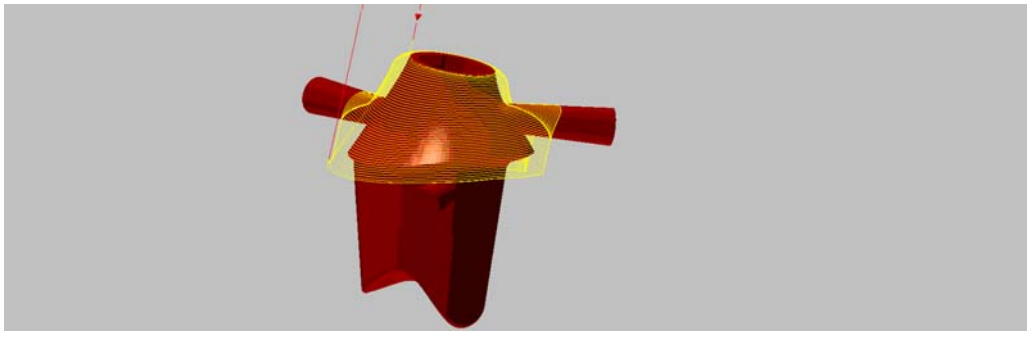


Abbildung 19-15

Offset Abutmentbasis	mm
	Offset für die Grenzlinie Abutmentbasis.
–	Grenzlinie Abutmentbasis nach innen verschieben.
+	Grenzlinie Abutmentbasis nach außen verschieben.
Begrenzt bis Emergenzprofil	Ja
Ja	Die Z-Level-Begrenzungsfläche nach Okklusal wird immer am Emergenzprofil generiert und begrenzt den Zyklus in die okklusale Richtung.
Schlichten über alles	Ja
Ja	Gesamten Bereich der Abutmentbasis schlichten. Die Grenzlinie Abutmentbasis wird nicht beachtet.

19.4.10 Bearbeitungsart Schlichten Implantat Anschlussgeometrie

Sie können die Bearbeitung der Anschlussgeometrie in einzelne Abschnitte aufteilen und diesen Abschnitten eigene Jobs zuordnen, die Sie genau an die geforderte Bearbeitung anpassen.

Zyklen	3D Z-Level-Schlichten
Seite	
Innere Wände	Innengeometrie
Äußere Wände	Außengeometrie
Kategorie	... 0 ... 9 ... n
	Nummer für diese Bearbeitung. Anhand dieser Nummer können Sie diese Bearbeitung einem Abschnitt im Bearbeitungsbereich der Abutmentbasis zuordnen. Die Berechnung erfolgt nur dann, wenn ein Bereich mit der entsprechenden Kategorienummer festgelegt ist: --> „Objekteigenschaften bestimmen“ > „Bearbeitungsbereich in Abschnitte aufteilen“. Damit ist es möglich, verschiedene Interface-Geometrien mit nur einem (umfangreichen) Template zu bearbeiten.
Bearbeitungsrichtung	
Von oben nach unten	

Von unten nach oben	
	Verlauf der Fräsbahnen.
Bearbeitungshöhe	
Komplett	Kompletten Bearbeitungsbereich bearbeiten.
Partiell	Teilbereich bearbeiten.
Bearbeitungshöhe	mm
	Bearbeitungshöhe für teilweise Bearbeitung.
Aufmaß XY hinzufügen	mm
	Zusätzliches Aufmaß in X- und Y-Richtung.

Partielle Bearbeitung für eine Kategorie

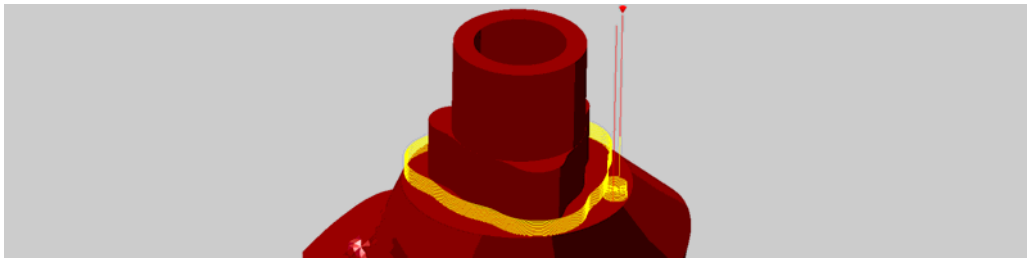


Abbildung 19-16

Komplette Bearbeitung für eine Kategorie

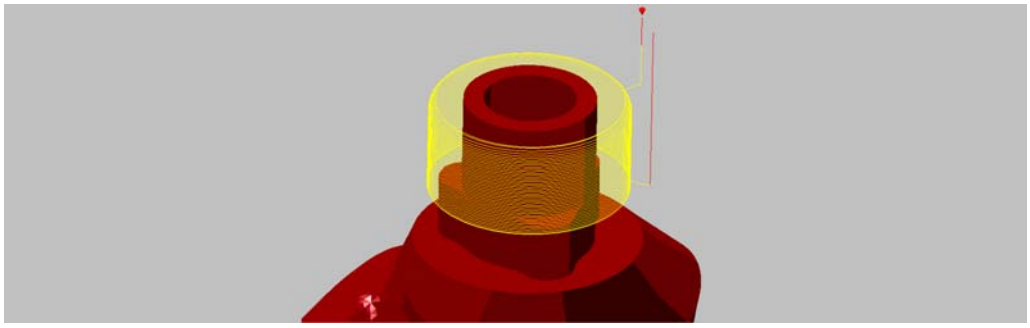


Abbildung 19-17

19.5 Geometrietausch für Abutment-Verbindungsgeometrien

Über den automatisierten oder manuellen Geometrietausch (Option) können Sie in hyperDENT® qualitativ reproduzierbare Fräsergebnisse sicherstellen:

- *.STL-Daten für die Verbindungsgeometrie mit einem Template verknüpfen.
- Die fertig aufbereitete Verbindungsgeometrie in der hyperDENT® Datenbank speichern.
- Die aktuelle Verbindungsgeometrie aus der CAD-Datei mit der hinterlegten Verbindungsgeometrie tauschen.

Der Geometrietausch kann automatisch oder manuell erfolgen: --> „Automatischer Geometrietausch“, „Manueller Geometrietausch“.

In hyperDENT® Datenbank sind bereits vorbereitete Verbindungsgeometrien (Option) verschlüsselt hinterlegt und für einen benutzerfreundlichen Workflow verfügbar: --> „Vorbereitete Geometrien“.
Der Schraubensitzbereich dieser Geometrien ist kompatibel zu den Schrauben der Originalhersteller.

Auch auf Objekte, die für Klebebasis-Teile konstruiert worden sind, können manuell Geometrien aufgesetzt werden.

19.5.1 Automatischer Geometrietausch

Der automatische Tausch der Geometriedaten erfolgt bereits beim Vorgang „Objekt laden“ anhand der Daten, die über die definierte Schnittstelle übertragen werden.

Voraussetzung für den automatischen Geometrietausch:

- Eine gespeicherte Geometrie ist vorhanden.
  - Entweder hat die gespeicherte Geometrie die gleiche Bezeichnung, wie in der .STL-Datei des Objekts angegeben.
  - Oder die Bezeichnung der gespeicherten Geometrie ist über eine Mappingdatei der Bezeichnung in der .STL-Datei des Objekts zugewiesen.
- Die Koordinatensysteme von Objekt und gespeicherter Geometrie stimmen überein.

1. Prüfen Sie, ob eine gespeicherte Geometrie mit entsprechender Bezeichnung vorliegt oder eine Mappingdatei mit entsprechenden Einträgen vorhanden ist.

2. Objekt laden: --> „Objekt laden“
   Die Objektdaten und die Daten der zugewiesenen, gespeicherten Verbindungsgeometrien werden geladen.
   Die gespeicherte Verbindungsgeometrie wird an der gleichen Stelle wie die originale Geometrie angezeigt und am Schraubenkanal und der Abutmentbasis ausgerichtet.

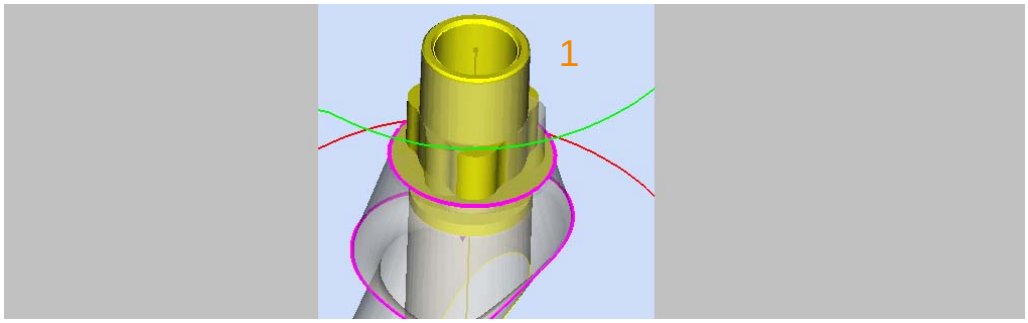


Abbildung 19-18

3. Genaue Ausrichtung der neuen Verbindungsgeometrie prüfen.
4. Falls erforderlich, die Verbindungsgeometrie manuell ausrichten: --> „Manueller Geometrietausch“ > „Verbindungsgeometrie ausrichten“.
5. Projekt speichern.

Für eine hohe Passgenauigkeit der dentalen Restauration muss die Verbindungsgeometrie sehr genau in der Höhe und im Winkel ausgerichtet sein.

19.5.2 Mappingdatei für Geometrietausch

Die Mappingdatei dient beim automatischen Geometrietausch zur Zuordnung der unterschiedlichen Bezeichnungen der originalen Verbindungsgeometrie aus dem CAD-System zu der vorbereiteten Verbindungsgeometrie aus der hyperDENT® Datenbank.

In der Mappingdatei speichern Sie die Liste mit den Zuordnungen

- zwischen den Bezeichnungen der Verbindungsgeometrien, die in den Daten in CAD-Daten vorkommen,

- zu den Bezeichnungen der vorbereiteten Verbindungsgeometrie, die in der hyperDENT® Datenbank gespeichert und für den Geometrietausch zu verwenden sind,
- zu der gewünschten Verschiebung in der Höhe,
- zu der gewünschten Drehung um die Z-Achse.

Mappingdatei erstellen, ergänzen

1. Die ursprüngliche Bezeichnung der Verbindungsgeometrie des Objekts ermitteln:
   CAD-Datei öffnen, Bezeichnung in die Zwischenablage kopieren.
   CAD-Datei schließen.
2. Die Mappingdatei des zu verwendenden Geometrietyps öffnen.
3. Die ursprüngliche Bezeichnung aus der CAD-Datei am Anfang der nächsten freien Zeile eintragen:
   Inhalt der Zwischenablage einfügen.
4. Danach ein Leerzeichen und das Gleichheitszeichen (=) eingeben.
5. Anschließend die Bezeichnung der gespeicherten Geometrie eingeben, die Sie für den Geometrietausch verwenden wollen.
   Sie können eine vorbereitete Geometrie oder eigene, gespeicherte Geometrie eingeben.
6. Den Vorgang für weitere Zuweisungen wiederholen:
   Unterschiedlichen Bezeichnungen aus dem CAD-System können Sie jeweils unterschiedliche oder – falls diese passt – auch die gleiche gespeicherte Geometrie zuweisen.
   Verwenden Sie für jede Zuweisung eine eigene Zeile.
7. Die Mappingdatei speichern.

Die gespeicherte Zuordnung wird für alle Vorgänge verwendet, bei denen Sie Objekte über die definierte Schnittstelle laden und die entsprechenden Daten vorliegen.

Beispiel Mappingdatei

Zeile	Bezeichnung im CAD	=	Bezeichnung in Datenbank
1	abcdef_unlocked3.5	=	FM_NB_RP_UN_3,5
2	xyz...._locked4.3	=	FM_NB_RP_L_4,3
3	uvw..._locked4.3	=	FM_NB_RP_L_4,3

Verschiebung

Zusätzlich zum Mapping auf eine gespeicherte Geometrie können Sie auch einen Verschiebung in Z-Richtung angeben.

Fügen Sie hinter dem ursprünglichen Namen die Kennung „_MV“ an.

Nach dem „=“-Zeichen folgt der Wert (mm) für die Verschiebung.

- Positiver Wert — Verschiebung nach oben.
- Negativer Wert — Verschiebung nach unten.

Beispiel Mappingdatei mit Verschiebung

Zeile	Bezeichnung im CAD	=	Bezeichnung in Datenbank
1	abcdef_unlocked3.5	=	FM_NB_RP_UN_3,5
2	abcdef_unlocked3.5_MV	=	3
3	xyz...._locked4.3	=	FM_NB_RP_L_4,3
4	xyz...._locked4.3_MV	=	-2,4

1. Mapping
2. Verschiebung nach oben um 3 mm
3. Mapping
4. Verschiebung nach unten um 2,4 mm

Drehung

Zusätzlich zum Mapping auf eine gespeicherte Geometrie können Sie auch einen Drehung um die Z-Achse angeben.

Fügen Sie hinter dem ursprünglichen Namen die Kennung „_Rot“ an.

Nach dem „=“-Zeichen folgt der Wert (°) für die Drehung.

- Positiver Wert — Drehung gegen den Uhrzeigersinn.
- Negativer Wert — Drehung im Uhrzeigersinn.

Beispiel Mappingdatei mit Drehung

Zeile	Bezeichnung im CAD = Bezeichnung in Datenbank
1	abcdef_unlocked3.5 = FM_NB_RP_UN_3,5
2	abcdef_unlocked3.5_Rot = 60
3	xyz...._locked4.3 = FM_NB_RP_L_4,3
4	xyz...._locked4.3_MV = -2,4
5	xyz...._locked4.3_Rot = -45

1. Mapping
2. Drehung gegen den Uhrzeigersinn um 60°
3. Mapping
4. Verschiebung nach unten um 2,4 mm
5. Drehung im Uhrzeigersinn um 45°

Fundstelle für den Geometrietyp

Exocad Datei: constructioninfo

Beispiel

```
<MatrixImplantGeometry>
  <_00>0.90469139814376831</_00>
  <_01>-0.42536669969558716</_01>
  <_02>-0.024428809061646461</_02>
  <_03>0</_03>
  :
  :
  <_31>-27.674861907958984</_31>
  <_32>11.338641166687012</_32>
  <_33>1</_33>
</MatrixImplantGeometry>
<FilenameImplantGeometry>C:\Program Files\Zfx Dental Design\ZfxCAD\library\implant\zfx-e-int\geo_Etec_30.sdfa</FilenameImplantGeometry>
<Center>
  <x>9.3247531027181374</x>
  <y>-27.611514435003819</y>
  <z>14.795235227917255</z>
</Center>
<ZRotationMatrix>
  <_00>0.99999911380667694</_00>
```

Abbildung 19-19

hyperDENT® sucht im konfigurierten Ordner nach einer Geometrie mit dem Dateinamen: „geo_Etec_30.hdpartz", um damit automatisch die Geometrie an der Rekonstruktion auszutauschen.

- Achtung!
  Der Geometrietausch funktioniert erst ab einer Exocad-Version mit Release nach dem 01.10.2010. In den Versionen vor diesem Datum kommt es bei der Platzierung zu Fehlfunktionen.

3Shape Datei: ImplantDirectionPosition.xml

Beispiel

ImplantDirectionPosition_0.xml

```
<root>
    <ToothIndex unn="3">
        <Kit>
            <System value="FM Nobel Biocare Replace Lock"/>
            <Name value="FM_NB_RP_L_5.0"/>
            <ID value="24139_AbutmentKit70"/>
        </Kit>
        <Position x="-0.04446099" y="-0.04008244" z="-3.89527726"/>
        <Direction x="0.00000000" y="0.00000000" z="1.00000000"/>
        <Rotation x="1.57079637"/>
        <Rotation y="-0.00000001"/>
        <Rotation z="1.17036057"/>
        <TransformMatrix m00="0.38981968" m01="0.00000000" m02="0.92089117" m03="-0.04446099"  m10
        <Xaxis x="0.38981968" y="0.92089117" z="0.00000001"/>
        <Yaxis x="0.00000000" y="0.00000000" z="1.00000000"/>
        <Zaxis x="0.92089117" y="-0.38981965" z="-0.00000000"/>
    </ToothIndex>
</root>
```

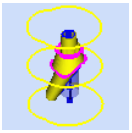
Abbildung 19-20

hyperDENT® sucht im konfigurierten Ordner nach einer Geometrie mit dem Dateinamen: „FM_NB_RP_L_5,0.hdpartz", um damit automatisch die Geometrie an der Rekonstruktion auszutauschen.

19.5.3 Manueller Geometrietausch

Der manuelle Tauschvorgang kann auch ohne die Daten der definierten Schnittstelle vorgenommen werden.

Vor dem Tauschvorgang müssen alle Objekteigenschaften wie Abutmentbasis, Schraubenkanal usw. manuell bestimmt werden, falls noch nicht vorhanden.



1. Das Objekt wählen:
   Klick auf das Objekt.

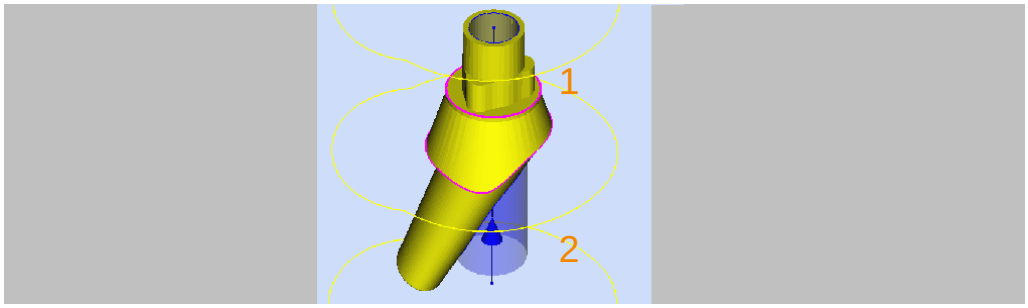


Abbildung 19-21

2. Falls noch nicht erfolgt, die Abutmentbasis (1) und den Schraubenkanal (2) bestimmen: --> „Objekteigenschaften bestimmen“
   --> „Abutmentbasis bestimmen“,
   --> „Schraubenkanal bestimmen“.

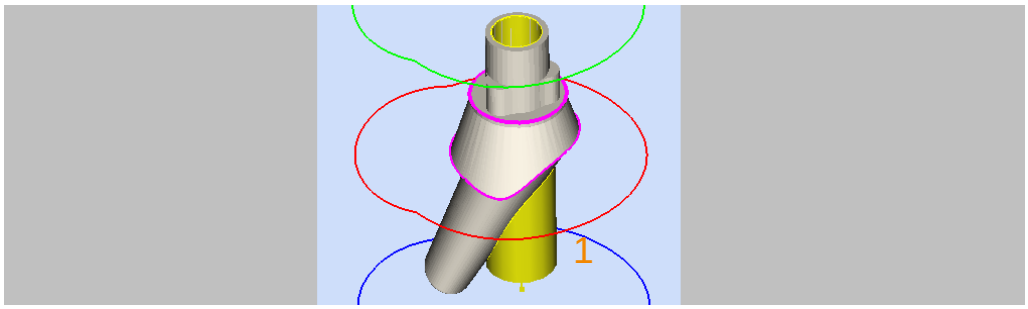


Abbildung 19-22

3. Den Schraubenkanal (1) wählen:
   Klick auf die Schaltfläche für die Abschnitte der Verbindungsgeometrie.
4. Art der Geometriebeschreibung wählen:
   Klick auf [Extern].

5. Verzeichnis mit den gespeicherten Verbindungsgeometrien öffnen.

6. Die .STL-Datei mit der Verbindungsgeometrie laden:
   Klick auf die .hdpartz-Datei und Klick auf [Öffnen] oder Doppelklick auf die .hdpartz-Datei:
   Die neue Geometrie (1) wird an der gleichen Stelle wie die originale Geometrie eingefügt und am Schraubenkanal ausgerichtet.

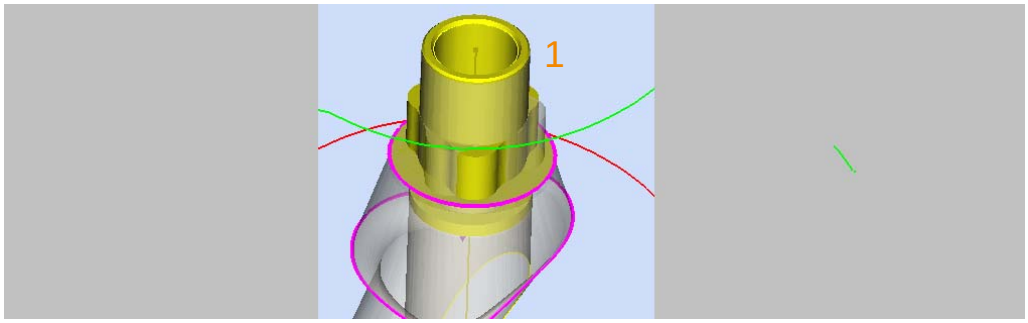


Abbildung 19-23

Verbindungsgeometrie ausrichten

7. Die neue Geometrie in der Höhe und der Drehung genau ausrichten:
   Klick auf die Pfeiltasten:

Die neue Geometrie wird entsprechend dem eingestellten Wert um die Achse des Schraubenkanals gedreht oder entlang der Achse verschoben.

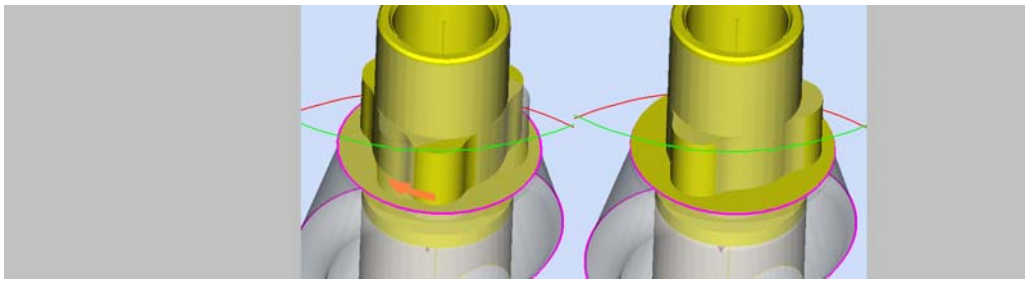


Abbildung 19-24

8. Projekt speichern.

Für eine hohe Passgenauigkeit der dentalen Restauration muss die Verbindungsgeometrie sehr genau in der Höhe und im Winkel ausgerichtet sein.
Stellen Sie dazu eine kleinere Schrittweite für den Winkel und die achsparallele Verschiebung ein.

19.5.4 Verbindungsgeometrie im CAD-System erstellen

Die Verbindungsgeometrien können Sie mit jedem CAD-System erzeugen, das die Daten im STL-Format exportieren kann.

Dabei ist es wichtig, dasselbe Koordinatensystem wie für die dentale Restauration zu verwenden, damit die genaue Platzierung der neuen Geometrie auf der bestehenden CAD-Restauration gewährleistet ist.

- Perfekte Passung mit der entsprechenden Plattform des originalen Implantat-Systems.
- Die Geometrie ist mit dem vorliegenden Prozess auf der Fräseinheit herstellbar.
- Die Geometrie-Daten liegen im STL-Format vor oder sind im STL-Format exportierbar.
- Die Geometrien enthalten die kompletten Bereiche innerhalb der Abutmentbasis.
- Die Geometrien enthalten den Schraubenkanal und die Schraubensitz-bereiche.
- Das STL-Modell muss geschlossen sein, außer an den Bereichen zum Emergenzprofil und Schraubenkanal.

- Der Schraubenkanal muss nach okklusal kurz genug sein, damit er sich innerhalb der dentalen Restauration befindet. Da diese Bereiche nicht modifiziert werden, ragen andernfalls die Schraubenkanalanteile aus der Restauration in Richtung okklusal heraus.
- Das Koordinatensystem, das beim Abspeichern der Geometrie verwendet wird, muss sich im Zentrum des Schraubenkanals befinden, auf der Ebene der Abutmentbasis.

Die Z-Achse muss der Achse des Schraubenkanals entsprechen.

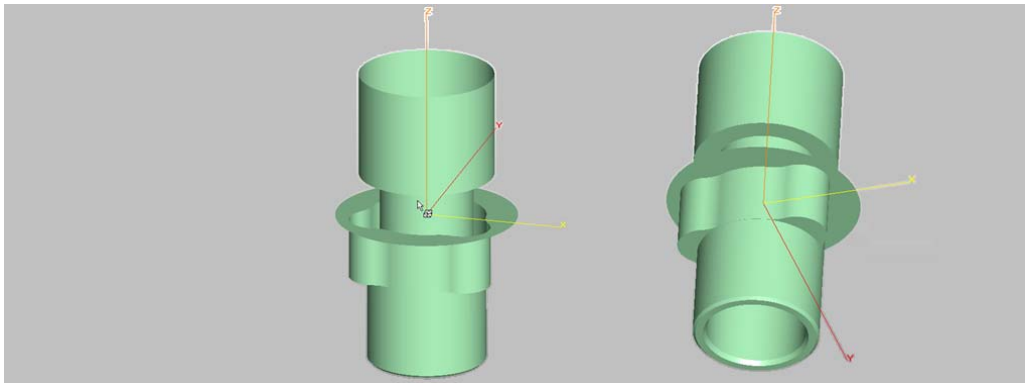


Abbildung 19-25

19.5.5 Verbindungsgeometrie in hyperDENT® aufbereiten und speichern

Die im CAD-System erzeugten Verbindungsgeometrien werden in hyperDENT® stets mit dem Objekttyp „Abutment“ geladen und nach Durchlauf der Prozessschritte einzeln in der Datenbank (Verzeichnis für die Verbindungsgeometrien) gespeichert.

1. Die STL-Datei mit der Verbindungsgeometrie als Objekttyp „Abutment“ laden: --> „Objekt laden“ > Typ „Abutment“.

- Achten Sie darauf, dass der Objekttyp „Abutment“ gewählt ist.

2. Die weiteren Prozessschritte durchführen:
   - --> Objekt ausrichten
   - --> Objekteigenschaften bestimmen >
     - --> Schraubenkanal bestimmen.
     - --> Ebenen in Arbeitsschritte aufteilen und Kategorien vergeben.
     - --> Eckenbearbeitung von Innengeometrien festlegen.

Die Abutmentbasislinie muss nicht bestimmt werden, sie wird automatisch berechnet. In Einzelfällen kann es notwendig sein, eine abweichende Abutmentbasislinie zu bestimmen.

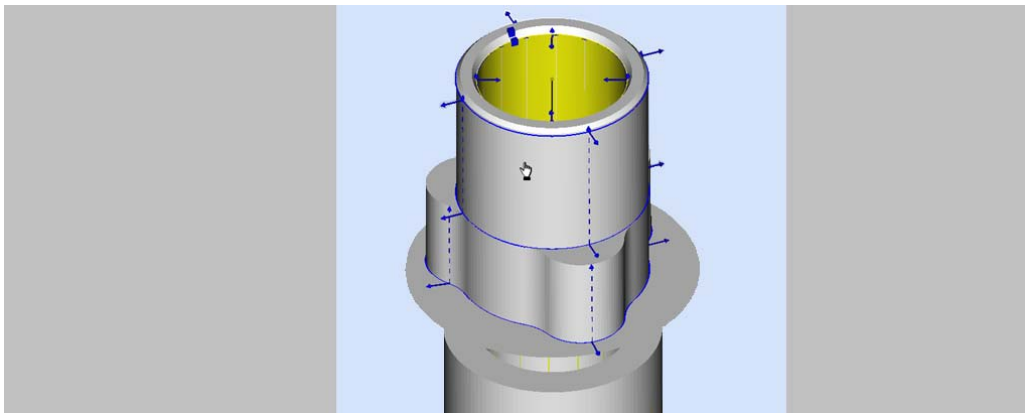


Abbildung 19-26

3. Alle Objekttransformationen löschen, damit die Ausrichtung des Koordinatensystems an hyperDENT® angepasst wird:
   Objekt wählen.
   Menüpunkt [Extras] > [Kommando ausführen] wählen.
   Funktion [Lösche objektbezogene Transformationen] aufrufen und ausführen:
   Klick auf [Ausführen].
   Danach befindet sich das Objekt im hyperDENT® Koordinatensystem.

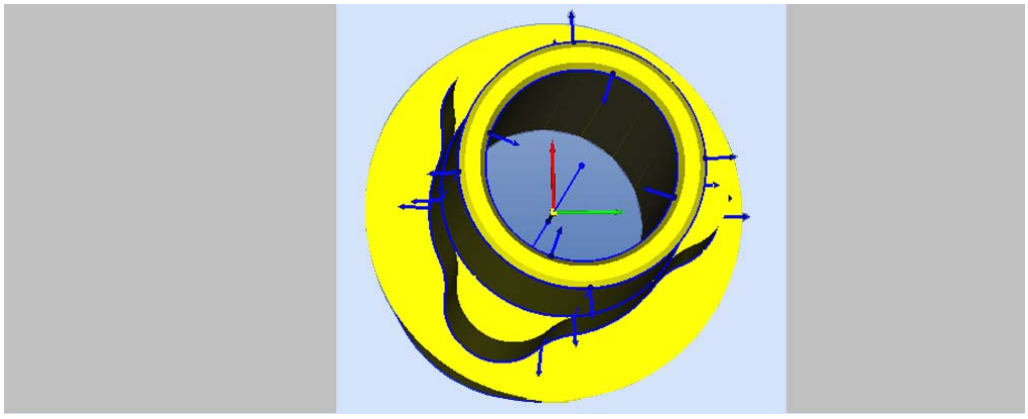


Abbildung 19-27

4. Verbindungsgeometrie in hyperDENT® speichern:
   Menüpunkt [Extras] > [Kommando ausführen] wählen.
   Funktion [Objekt speichern] aufrufen und ausführen:
   Klick auf [Ausführen].

5. Das Verzeichnis wählen.
   Für den automatischen Geometrietausch muss sich die Datei im Pfad für die Verbindungsgeometrien befinden.
6. Den Dateinamen eingeben.
7. Den Dateityp „.hdpartz“ wählen.
   Für den automatischen Geometrietausch ist der Dateityp „.hdpartz“ erforderlich.
8. Datei speichern:
   Klick auf [Speichern].

- Für den automatischen Geometrietausch müssen die Verbindungsgeometrien im Verzeichnis oder in einem Unterverzeichnis für die Verbindungsgeometrien gespeichert sein: --> „Einstellungen“ > „Allgemein“.
  Nur dann kann der automatische Geometrietausch die entsprechende Austauschgeometrie anhand der Informationen der definierten Schnittstelle zwischen CAD und hyperDENT® finden.
- Damit das System die richtige Geometrie erkennt, muss der Dateinamen so lauten, wie er in der definierten Schnittstelle vom CAD-System übergeben wird, oder es ist eine Zuweisung über die Mappingdatei erforderlich: --> „Mappingdatei für Geometrietausch“ > „Fundstelle für den Geometrietyp“.

19.5.6 Unterstützte CAD-Systeme

Der automatisierte Austausch der Regelgeometrieanteile von CAD-Outputdaten durch die hinterlegten Daten ist für folgende CAD-Systeme möglich, wenn die Schnittstellendaten vorliegen:

- DentalDesigner von 3Shape
- Exocad

19.5.7 Unterstützte Implantatplattformen

Diese vorbereiteten Verbindungsgeometrien sind zu den Implantat-plattformen der folgenden Hersteller kompatibel:

- Nobel Biocare Replace®
- Nobel Biocare Brånemark®
- Nobel Active®

- Nobel Multi unit®
- Biomet 3i Certain®
- Biomet 3i Osseotite®
- Straumann Institut Bone Level®
- Straumann Institut SynOcta®
- Zimmer Tapered Screw Vent®
- Astratech OsseoSpeed®
- Dentsply-Friadent® Frialit Xive

19.5.8 Vorbereitete Geometriedaten

Die Dateinamen der vorbereiteten Geometriedaten sind nach einem einheitlichen Schema entsprechend den Geometrietypen aufgebaut.

Zu jedem Geometrietyp gibt es eine Mappingdatei (Zuordnungsdatei). Mit Hilfe dieser Zuordnungsdatei weisen Sie den Daten im CAD-Output die gespeicherten Geometriedaten zu.

Dateinamen – Aufbau

FM_[Firma]_[Typ].alias FM_[Firma]_[Typ]_L/UN_[Größe].hdpartz

FM_	FollowMe
[Firma]	Firmenkennzeichen
[Typ]	Typkennzeichen
_L_	Locked
_UN_	Unlocked
.hdpartz	hyperDENT® Projektdatei
.alias	hyperDENT® Mappingdatei, Zuordnungsdatei für automatischen Geometrietausch

Dateinamen der Geometrietypen

Hersteller Dateiname Locked	Kennzeichen Dateiname Unlocked
Nobel Biocare Replace®	NB_RP_
FM_NB_RP_L_3,5	FM_NB_RP_UN_3,5
FM_NB_RP_L_4,3	FM_NB_RP_UN_4,3
FM_NB_RP_L_5,0	FM_NB_RP_UN_5,0
FM_NB_RP_L_6,0	FM_NB_RP_UN_6,0
Nobel Biocare Brånemark®	NB_BR_
FM_NB_BR_L_3,5	FM_NB_BR_UN_3,5
FM_NB_BR_L_4,1	FM_NB_BR_UN_4,1
FM_NB_BR_L_5,1	FM_NB_BR_UN_5,1
Nobel Active®	NB_ATC_
FM_NB_ACT_L_3,5	FM_NB_ACT_UN_3,5
FM_NB_ACT_L_4,3_5,0	FM_NB_ACT_UN_4,3_5,0
Nobel Biocare Multi unit®	NB_MU_
–	NB_MU_UN_4,8
–	NB_MU_UN_6,0
Biomet 3i Certain®	3i_CER_
FM_3i_CER_L_3,4	FM_3i_CER_UN_3,4
FM_3i_CER_L_4,1	FM_3i_CER_UN_4,1
FM_3i_CER_L_5,0	FM_3i_CER_UN_5,0
Osseotite®di Biomet 3i	3i_OSS_
FM_3i_OSS_L_3,4	FM_3i_OSS_UN_3,4
FM_3i_OSS_L_4,1	FM_3i_OSS_UN_4,1
FM_3i_OSS_L_5,0	FM_3i_OSS_UN_5,0
Bone Level® Straumann	STR_BNL_
FM_STR_BNL_L_3,5	FM_STR_BNL_UN_3,5
FM_STR_BNL_L_4,1_4,8	FM_STR_BNL_UN_4,1_4,8

Hersteller Dateiname Locked	Kennzeichen Dateiname Unlocked
SynOcta® Straumann	STR_SYN_
FM_STR_SYN_L_3,5	FM_STR_SYN_UN_3,5
FM_STR_SYN_L_4,8	FM_STR_SYN_UN_4,8
FM_STR_SYN_L_6,5	FM_STR_SYN_UN_6,5
Tapered Screw Vent® Zimmer	ZI_TPV_
FM_ZI_TPV_L_3,5	FM_ZI_TPV_UN_3,5
FM_ZI_TPV_L_4,5	FM_ZI_TPV_UN_4,5
FM_ZI_TPV_L_5,7	FM_ZI_TPV_UN_5,7
OsseoSpeed® Astratech	AS_OS_
FM_AS_OS_L_3,5_4,0	FM_AS_OS_UN_3,5_4,0
FM_AS_OS_L_4,5_5,0	FM_AS_OS_UN_4,5_5,0
Frialit-Xive Dentsply-Friadent®	DE_XI_
FM_DE_XI_L_3,4	FM_DE_XI_UN_3,4
FM_DE_XI_L_3,8	FM_DE_XI_UN_3,8
FM_DE_XI_L_4,5	FM_DE_XI_UN_4,5
FM_DE_XI_L_5,5	FM_DE_XI_UN_5,5

20 Glossar

Postprozessor	Computerprogramm, das die Ergebnisse eines anderen Programms in ein neues Format umwandelt. Der hyperVIEW® Postprozessor wandelt das maschinenunabhängige Programm aus hyperDENT®, das die Herstellungsschritte des Objekts beschreibt, in ein maschinenabhängiges Format um, das dann auf die entsprechende Maschine übertragen und abgearbeitet werden kann. Für unterschiedliche Maschinen sind spezielle Postprozessoren oder Einstellungen erforderlich, die die Daten an die maschinenspezifischen Gegebenheiten anpassen.
Abutment	Dentale Restauration, die direkt auf das Implantat gesetzt wird.
Abutmentbasis	Teil der Anschlussgeometrie, ausgehend vom Schraubenkanal, der als eigener Bearbeitungsbereich definiert werden kann, um dafür eine individuelle Bearbeitungsrichtung festzulegen.
Emergenz	Teil der Geometrie, der an die Abutmentbasis anschließende, im Zahnfleisch befindlichen Teil, der als eigener Bearbeitungsbereich definiert werden kann, um dafür eine individuelle Bearbeitungs-richtung festzulegen.

Bounding Box

Begrenzungsraum, der würfel- oder quaderförmig das Objekt umgibt und den Bearbeitungsbereich begrenzt. Die Begrenzungslinien werden in hyperDENT® nicht angezeigt.

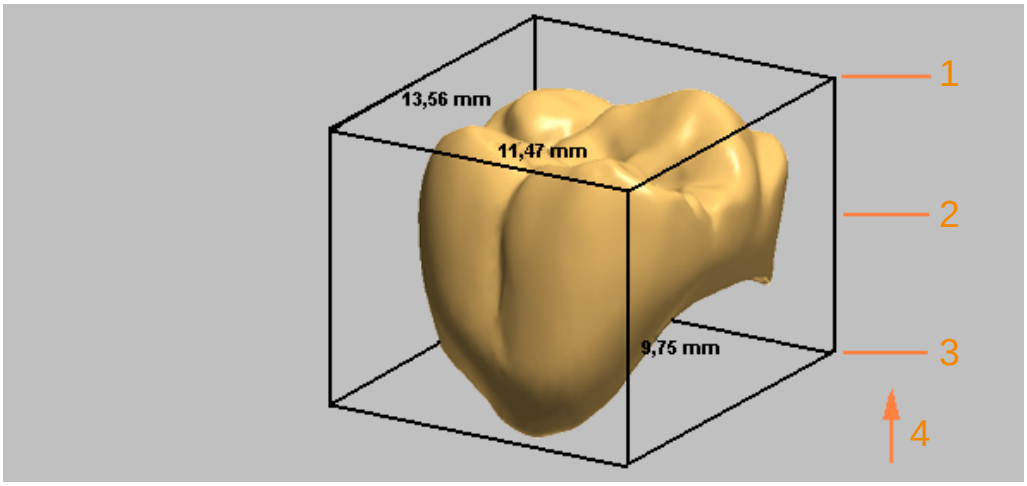


Abbildung 20-1

1. Bounding Box Maximum
2. Bounding Box Mitte
3. Bounding Box Minimum
4. Blickrichtung

Prefabs – vorgefertigte Rohteile

Neben den üblichen Rohteilen können Sie auch vorgefertigte Rohteile (Prefabs) mit fertigem Schraubenkanal, Schraubensitz und Interface-Geometrie verwenden. Diese vorgefertigten Rohteile werden in der Regel passend zum entsprechenden Halter vom Systemlieferanten geliefert.
Weitere Informationen dazu können Sie bei unserem Support anfragen.

21 Index

.NET-Framework 2.0 2-1
180 Grad Drehung 4-5
180-Grad-Drehung 11-2
3+1 Optimierung 4-5
3+1-Optimierung 11-2
3D Schlichten 19-6, 19-8
3D Schruppen 19-6
5X Dental-Schlichten 18-43, 18-45, 18-47
Abschnittsweise Bearbeitung 18-19
Abstand über Rohteil 18-16
Abutment 10-1, 20-1
Abutment Basis 4-4, 10-1, 19-6, 20-1
Abutment Basis bestimmen 10-8
Abutment Basis Restmaterial 19-2, 19-15
Abutment Frässtrategien 19-2
Abutment Geometrie 7-9
Abutment Modul 19-1
Abutmentbasis schlichten 19-14, 19-18
Achsbegrenzungen 17-6
Achse A, B, C 17-1, 17-2
Achtung – Warnhinweis 13-5, 15-4, 15-5, 17-18, 18-19, 18-25, 18-29, 18-36, 18-41, 18-43, 18-72, 19-4, 19-7, 19-12, 19-27
Alias-Einstellung 7-11, 7-15
Angestellte Bearbeitung 11-1, 18-28
Anschlussgeometrie 7-14, 10-14
Ansicht 3-8
Ansicht bewegen, drehen 3-16, 3-17
Anweisungen im NC-Programm 18-36
Assistent 8-12
Aufbissschiene 18-75
Aufmaß 10-15, 10-16, 18-25, 18-33, 18-58, 18-67, 18-72, 18-73, 19-4, 19-6, 19-7, 19-11, 19-12, 19-17, 19-21
Ausgabeverzeichnis 17-5
Ausrichtung 10-3
Auswählen 3-17
Autonesting 17-11
Autonesting (Objekt platzieren) 8-8, 8-10
Bearbeiten 3-3
Bearbeitung 18-19
Bearbeitung abschnittsweise 18-19
Bearbeitung angestellt 11-1
Bearbeitung außerhalb der Kappen 18-15
Bearbeitung Okklusalseite 18-57
Bearbeitung segmentweise 18-19
Bearbeitungsbereich in Abschnitte aufteilen 10-19
Bearbeitungsgrenze erweitern 18-67
Bearbeitungsrichtung 3-4, 3-5, 3-7, 4-2, 10-3
Bearbeitungsrichtungen bei Abutments 10-24
Bearbeitungstiefe 18-38
Bearbeitungstoleranz 18-35
Bearbeitungsvorlage 18-1
Bearbeitungsvorlage – Allgemeine Einstellungen 18-12
Bearbeitungsvorlage aufrufen 18-2, 18-4
Bearbeitungsvorlage auswählen 12-1
Begrenzung Rohteilhalter 8-4
Benutzerdefinierte Bereiche 10-1, 10-10, 18-80
Benutzerdefinierter Objekttyp 17-21
Benutzerspezifische Profile 1-4
Berechnung 18-14
Berechnung bedingt 18-24, 18-26, 19-3, 19-5
Bereich 18-39
Bereits hergestellte Objekte 5-7
Bezugsfläche 8-6, 8-7
Bohren 18-23, 19-2, 19-6, 19-9
Bohren Implantat Anschlussgeometrie 19-13
Bohren in Kappe 18-24, 18-77
Boundary 18-27
Bounding Box 18-38, 20-2
Brückenglieder 4-4, 10-1
Brückenzwischenglieder 10-12
CAD-Anbindung, CAD-Connect 8-15, 17-28
CAD-Daten 8-14
Calculation Merge 15-2, 17-11
CAM-Utilities 2-1
Clip Boundary 18-49
Datei 3-3

Dateinamen der Geometrietypen 19-35
Dateityp 8-1
Datenbank importieren 17-22
Definierte Schnittstelle 7-11
Drehrichtung 17-3, 17-4
Drehung 19-26
Drehzahl 18-31
Drucker 5-9
Druckseiteneinstellung 5-8
Ebenen 10-19
Ecken 10-21, 19-2, 19-13
Einfügepunkt 7-15
Einlesen aus XML-Datei 17-10
Einschubrichtung 3-1, 10-3, 11-1
Einstellungen 3-9, 17-1
Einstellungen – Bearbeitungsvorlage 18-12
Einstellungen Allgemein 17-23
Einstellungen Assistent Laden 17-25
Einstellungen Bearbeitung 17-1
Einstellungen Berechnung 17-29
Einstellungen Bildschirmfarben 17-34
Einstellungen Frässtrategien 17-20, 18-1
Einstellungen Halteelemente 17-16
Einstellungen Konnektoren 17-16, 17-35
Einstellungen Konsistenzprüfungen 17-28
Einstellungen Maschine 17-5
Einstellungen Meldungen Objektstatus 13-10
Einstellungen Navigation 17-33
Einstellungen Objekt Nachverfolgung 17-27
Einstellungen Objektfarbe 17-33
Einstellungen Objektinformationen 17-22
Einstellungen Postprozessieren 17-30
Einstellungen Projektverwaltung 17-26
Einstellungen Rohteile 17-13
Einstellungen Rohteiltypen 17-13
Einstellungen Rohteilverwaltung 5-7, 7-4, 17-14
Einstellungen Rohteilverwaltung – Gespeicherte Rohteile 17-16
Einstellungen Rohteilverwaltung – Neue Rohteile 17-14
Einstellungen Sinterpins 17-17
Einstellungen Sonstige 17-24
Einstellungen Spannmittel 17-10
Eintauchstrategie 18-34
Eintauchtiefe 18-25, 18-32
Emergence 10-1, 10-10, 20-1
Emergence bestimmen 10-9, 10-10
Emergence Profil schlichten 19-19
Emmergenceprofil 4-4
Endsegment 18-76
Explizit 10-14
Extern 10-16
Fissurenbearbeitung 18-69
Flache Bereiche 18-51
Fräsbereichsbegrenzung 18-13
Fräsbereichsgrenze 18-14, 18-15, 18-27, 18-29, 18-30, 18-31
Fräseinheit 6-1
Fräseinheit auswählen 4-1, 6-1
Frässtrategie 18-1
Frässtrategie auswählen 4-5
Frässtrategien für Abutments 19-2
Fräszeit 17-9
Freiform Modell 7-9
Gemischte Kinematik 17-1
Geometrie 7-7
Geometrie Abutment 7-9
Geometrie Zusatzelement 7-9
Geometriedaten Dateinamen 19-35
Geometriedaten vorbereitet 19-34
Geometrietausch 19-2, 19-23
Geometrietausch automatisch 19-23
Geometrietausch manuell 19-28
Geometrietausch Mappingdatei 19-24
Gewindefräsen 18-24, 19-2, 19-11
Halter 6-2, 7-14, 17-10
Hinterschnitt 9-1, 10-3
Hinterschnittbearbeitung 11-1, 18-43, 18-56
Hinterschnittbereiche 9-3
Hinterschnitte berechnen 10-5
Hinterschnittkontrolle 4-2, 9-1
Höhe minimieren 4-5, 11-1, 11-2
hyperDENT® 1-1, 1-2
Informationsfenster 3-2, 3-13
Inlay/Onlay 10-1
Inlay/Onlay schlichten 18-46, 18-47
Inlay-/Onlay-Brücken bearbeiten 10-12
Innengeometrien 10-21
Innengeometrien bearbeiten 19-2, 19-13
Job 18-2, 18-8
Job austauschen 18-9, 18-10
Job ein-, ausschalten 18-8
Job hinzufügen 18-8

Job kopieren 18-9
Job löschen 18-9
Job verschieben 18-9
Jobparameter 18-10
Jobparameter allgemein 18-24, 19-3
Jobparameter zyklenspezifisch 18-36
Kappenspezifische Anstellung 18-33
Kappenspezifische Anstellung mit Hinterschnittbearbeitung 18-43
Kappenspezifische Anstellung, Fräsbereichsgrenzen 18-29, 18-30, 18-31
Kappenspezifische Ausrichtung 9-4
Kappenspezifische Bearbeitungsrichtung 9-3
Kategorie 10-3, 10-15, 10-19, 19-21
Kavität 4-2, 9-1
Kernlochdurchmesser 10-22
Kollision 11-1
Kollisionsgefahr 18-19, 18-29, 18-36, 18-41
Kollisionskontrolle 7-6, 17-17, 17-19, 18-18, 18-35
Kollisionsvermeidung 18-35
Konnektoranschlusspunkt 18-67
Konnektoren 3-16, 13-1, 18-70
Konnektoren bearbeiten 13-5, 13-7
Konnektoren brechen 18-23
Konnektoren löschen 13-5
Konnektoren reduzieren 18-22, 18-70
Konnektoren setzen 4-5, 13-1
Konnektoren trennen 18-23, 18-70
Konnektoren verbinden 13-6
Konnektoren verschieben 13-6
Konnektorenverhalten 13-9
Konsistenzprüfung 8-11
Kontextmenü 3-3, 3-6, 3-12
Kontur zeichnen 10-2
Konvexe Hülle 18-66
Koordinatensysteme 7-11, 7-14, 17-3
Kopf-Kinematik 17-1
Kronenkappe 10-1
Kronenrand 10-1
Kühlmittel 18-16
Kurzanleitung 4-1
Lizenz 18-7
Lochdurchmesser 7-11
Mapping 7-11, 7-15
Mappingdatei für Geometrietausch 19-24
Marylandbrücken schlichten 18-46, 18-47
Maschine 6-1, 17-5
Maschine konfigurieren 17-1
Maschinenspezifische Einstellungen aus XML-Datei einlesen 17-10
Material 7-12
Meldungsfenster 3-1
Menü 3-3
Menüleiste 3-1
Menüpunkte 3-3
Model splitten 18-18
Multiachsenbearbeitung 18-58
NC-Datei erstellen 16-1, 17-29
NC-Dateiname 17-6
NC-Koordinatensystem 17-11
NC-Programm erstellen 4-6
Neigung minimieren 4-5, 11-1, 11-2
Neues Rohteil 7-4
Objekt 3-13, 8-4
Objekt am Schraubenkanal ausrichten 8-5
Objekt auf Bezugsfläche drehen 8-7
Objekt auf Bezugsfläche verschieben 8-6
Objekt auf markierten Punkt drehen 8-7
Objekt ausrichten 4-2, 9-1
Objekt bewegen 3-16
Objekt laden 4-1, 8-1
Objekt neigen 4-5
Objekt platzieren 8-3, 8-4
Objekt platzieren (Autonesting) 8-8, 8-10
Objekt verschieben 8-3
Objekt wählen 3-16
Objektbrowser 3-1, 8-1
Objekteigenschaften bestimmen 4-2, 10-1
Objektfunktionen 3-1, 3-4, 3-12, 3-13
Objektlage bestimmen 4-5, 11-1
Objektnachverfolgung 8-1
Okklusal 4-2, 9-1
Option 18-1, 19-1
Option Abutment Modul 19-1
Option Schleifmodul 18-64
Option Templategenerator 18-1
Outline 5-7
Parameter 18-10
Passwortschutz 18-7
Peeling 18-21, 18-22, 18-45, 18-64
Performance 17-13
Platzierungsmodus 17-13
Platzierungsparameter 17-11
Platzierungsrichtung 17-11
Postprozessieren 17-5
Postprozessor 20-1

Postprozessorlauf 16-1
Präparationsgrenze 3-15, 4-4, 10-1, 18-12
Präparationsgrenze bestimmen 10-6, 10-7
Prefab 7-1, 7-7, 7-14, 8-4, 20-2
Primäre Achse 17-1
Programm starten 4-1
Programmversionen 1-2
Projekt anlegen 4-1
Projekt automatisch nach der Berechnung drucken 5-11
Projekt drucken 4-6, 5-8
Projekt öffnen 4-1
Projekt speichern 4-6
Projekteinstellungen drucken 5-10
Projektverwaltung 3-1, 5-1
Prozessschritte 3-1, 3-2, 4-1, 4-2, 4-6, 8-1, 8-12, 14-1
Rechte-Hand-Regel 17-3
Reduzierfaktor 18-18
Restmaterial 18-2, 19-16
Restmaterial außerhalb Abutmentbasis 19-15
Restmaterial in Abutmentbasis 19-15
Restmaterialbearbeitung 18-21, 18-22, 18-48
Rohteil 7-14
Rohteil drehen 3-6
Rohteil laden 4-1, 7-1
Rohteil reduzieren 18-36
Rohteil, neu 7-4
Rohteil, vorgefertigt 7-14
Rohteilauflösung 18-35
Rohteile 8-4
Rohteilgeometrie 7-7
Rohteilhalter 7-14, 17-10, 18-13
Rohteilmaterial 7-12
Rohteiltyp 7-6, 17-13
Rohteilverwaltung 17-14
RTCP – Rotation Tool Center Point 17-18
Schienen bearbeiten 18-75
Schleifbearbeitung 18-21, 18-22, 18-45, 18-64
Schleifmodul 18-64
Schlichten 18-2, 18-20, 18-21, 18-22, 18-41, 18-42, 18-52, 18-61, 18-78, 19-2, 19-10, 19-16
Schlichten Abutment I nterface-Geometrie 19-20
Schlichten Abutmentbasis 19-2, 19-14, 19-18
Schlichten außerhalb Abutmentbasis 19-15
Schlichten Emergence Profil 19-2, 19-19
Schlichten Implantat Anschlussgeometrie 19-20
Schlichten Inlay/Onlay 18-46, 18-47
Schlichten langer Kavitäten 18-76
Schlichten Marylandbrücken 18-46, 18-47
Schnittstelle 8-1, 8-12, 8-14, 8-15
Schraubenkanal 3-15, 4-4, 7-14, 10-1, 10-14, 10-22
Schraubenkanal bearbeiten 18-24, 19-2, 19-4
Schraubenkanal bestimmen 10-18
Schraubenkanalachse 7-11
Schraubenkanaldurchmesser 7-11
Schraubenkanalkonnektor 13-1, 13-5
Schraubensitz 7-14
Schruppen 18-2, 18-20, 18-37, 18-64
Segmentweise Bearbeitung 18-19
Seite einrichten 5-8
Sekundäre Achse 17-1
Sicherheitsabstand 18-16, 18-17
Simulation 4-7, 16-1, 16-2
Sinterpin bearbeiten 14-2, 14-3
Sinterpin Begrenzungsfläche 14-3
Sinterpin löschen 14-2
Sinterpin verschieben 14-2
Sinterpins setzen 4-6, 14-1
Sinterrahmen 13-1, 18-73
Sinterrahmen erstellen 13-11
Sinterrahmen trennen 18-73
Skalierung 7-12
Space-Mouse 3-18
Spannmittel 6-1, 6-2, 7-14
Starthöhe Öffnungswinkel 18-14
Startposition 17-12
Strategie mit Begrenzung 18-13
Support 20-2
Symbole 3-3
Symbolleiste 3-1, 3-3, 3-13
Tastenbelegung 3-18
Template 18-1
Templategenerator 18-1
Text 18-35
Thread – Gewindefräsen 10-22, 18-24, 19-2, 19-11
Tiefster Punkt 18-15
Tisch-Kinematik 17-1
Traverse 13-2
Trennschnitt 13-4
Typ 8-2
Typ für Präparationsgrenze ändern 10-13
Unterstützte CAD-Systeme 19-33

Unterstützte Implantatplattformen 19-33
Verbindungsgeometrie 19-31
Verbindungsgeometrie erstellen 19-30
Verhalten Konnektoren 13-9
Verschiebung 19-26
Vorbereitete Geometriedaten 19-34
Vordefinierte Anschlussgeometrie 7-9
Vorgefertigte Rohteile 7-1, 7-7, 7-14, 8-4, 20-2
Vorlagen 12-1, 18-1
Vorschau 5-3
Vorschau drucken 5-10
Vorschub 18-31
Wandstärke 13-9
Warnhinweis 13-5, 15-4, 15-5, 17-18, 18-19, 18-25, 18-29, 18-36, 18-41, 18-43, 18-72, 19-4, 19-7, 19-12, 19-27
Werkzeug 17-17, 18-31
Werkzeugbewegung 17-3
Werkzeugdaten 17-17
Werkzeughalter 17-19
Werkzeugleiste 3-1, 3-8
Werkzeugreferenz 18-16
Werkzeugwege berechnen 4-6, 15-1
Werkzeugwege zusammenführen 15-2
Winkel 10-5
Winkelangaben 3-1
Winkelinkrement 18-18
Winkeloptimierung 4-5, 11-1
Zentrieren 4-5
Zoom 3-17
Zusatzelement 7-9, 7-11
Zusätzliche Einstellungen 17-11
Zustellung 18-33, 18-34, 18-49, 18-60, 18-63, 18-65
Zyklen 18-2
Zyklen für Konnektorbearbeitung 18-22
Zyklen Kavitätenseite 18-59
Zyklen Okklusalseite 18-57
Zyklen, 3D 18-20
Zyklen, 5X 18-22
Zyklen, Bohren 18-23
Zyklen-Parameter 18-31

hyperDENT®
Bedienungsanleitung

Software für dentale CAM-Anwendungen

Copyright 2014

FOLLOW-ME!
DENTAL ENGINEERING

Copyright

Anschrift	FOLLOW-ME! Technology Systems GmbH Regerstr. 27 81541 München
Kontakt	Telefon + 49 (89) 45 21 70 60 Fax + 49 (89) 45 21 70 69 E-Mail info@follow-me-tech.com

Version	2014-01 140318de